

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS – HUÁNUCO AGOSTO – NOVIEMBRE 2019”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: Cajaleón Chuquiyauri, Leydi Estefani

ASESOR: Duran Nieva, Alejandro Rolando

HUÁNUCO – PERÚ

2020

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Modelación, análisis y control de la contaminación ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018-2019)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71711870

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 21257549

Grado/Título: Biólogo-microbiólogo

Código ORCID: 0000-0001-5596-0445

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Calixto Vargas, Simeón Edmundo	Maestro en administración de la educación	22471306	0000-0002-5114-4114
2	Camara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405
3	Torres Marquina, Marco Antonio	Ingeniero metalurgista	22514557	0000-0003-4006-7683

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 16:15 horas del día 11 del mes de diciembre del año 2020, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

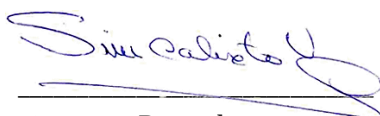
- Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas (Presidente)
- Mg. Frank Erick Camara Llanos (Secretario)
- Ing. Marco Antonio Torres Marquina (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N°818-2020-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: **“DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS - HUÁNUCO AGOSTO - NOVIEMBRE 2019”**, presentado por el (la) **Bach. Leydi Estefani CAJALEON CHUQUIYAURI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por UNANIMIDAD, con el calificativo cuantitativo de 13 y cualitativo de **SUFICIENTE**. (Art. 47)

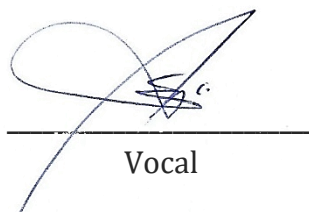
Siendo las 17:45 horas del día 11 del mes de diciembre del año 2020, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

Esta presente tesis se lo dedico en primer lugar a Dios quien me dio la vida y las oportunidades de vida, a mi madre, quien es el pilar fundamental en mi vida ejemplo de trabajo y constancia quien con todo su esfuerzo supo sacarme adelante, a mis abuelos quienes siempre me han dado su apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTO

Con todo mi amor

A Dios, por brindarme muchas bendiciones en esta vida de camino largo y difícil, eres y serás mi fortaleza para soportar todas las adversidades de la vida y contigo lo vengo logrando.

A mi madre, que siempre me han brindado su apoyo incondicional y amor a quien debo este merito profesional, por todo su dedicación y esfuerzo para darme una formación académica y sobre todo espiritual. Ella forma parte de este triunfo y para ella todo mi agradecimiento y amor.

A la escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Huánuco, de manera especial a todos mis docentes que compartieron su conocimiento académico y laboral en mi formación académica, mi agradecimiento eterno.

A mi asesor de tesis: Biólogo Alejandro Rolando Durán Nieva, por su sentido crítico, por sus valiosas y concretas sugerencias en el desarrollo de la tesis.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
INDICE GENERAL	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VII
ÍNDICE DEL PANEL DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. OBJETIVO GENERAL.	18
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	18
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:	18
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1.1. Antecedentes internacionales:	22
2.1.2. Antecedentes nacionales:	24
2.1.3. Antecedentes locales:	26
2.2. BASES TEÓRICAS	28
2.2.1. Calidad del agua.	28
2.2.2. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua.....	29
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES:	40
2.4. HIPÓTESIS.....	41
2.4.1. Hipótesis General	41
2.4.2. Hipótesis Específicos	41

2.5. VARIABLES	42
2.5.1 Variable de caracterización (x)	42
2.5.2 Variable Interés (Y):	42
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	43
CAPÍTULO III.....	44
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
3.1.1. Enfoque.	45
3.1.2. Alcance o nivel.....	45
3.1.3. Diseño.....	45
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	47
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	48
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	52
CAPITULO IV	54
RESULTADOS	54
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	54
4.2. CONTRASTE Y PRUEBA DE HIPOTESIS.....	63
CAPITULO V	65
DISCUSION DE RESULTADOS.....	65
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS	68
ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas UTM WGS-84 Datum zona 18 S de la laguna Manca Pozo, de la localidad de la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	21
Tabla 2	Número de puntos de muestreo los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la Laguna Mancapozo.	47
Tabla 3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la tesis.	48
Tabla 4:	ANOVA (Análisis multifactorial de variables)	53
Tabla 5	Parámetros microbiológicos (NMP/100ml) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	55
Tabla 6	Turbidez (UNT) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	56
Tabla 7	Color del agua (UCV) de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	57
Tabla 8	Potencial de hidrogeno del agua (pH) de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	58
Tabla 9	Conductividad del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	59
Tabla 10	Solidos totales disueltos del agua (mg/L) de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	60
Tabla 11	Demanda bioquímica de oxígeno del agua (mg/L) de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	61
Tabla 12	Demanda química de oxígeno (mg/L) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	62
Tabla 13	Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la Laguna Mancapozo no cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano.	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Parámetros microbiológicos (NMP/100ml) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.....	55
Gráfico 2: Turbidez (UNT) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	56
Gráfico 3: Turbidez (UCV) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	57
Gráfico 4: Potencial de hidrogeno del agua (pH) de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.....	58
Gráfico 5: Conductividad del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.	59
Gráfico 6: Solidos totales disueltos (mg/L) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.....	60
Gráfico 7: Demanda bioquímica de oxígeno del agua (mg/L) de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.....	61
Gráfico 8: Demanda química de oxígeno mg/L del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.....	62

ÍNDICE DEL PANEL DE FIGURAS

Figura 1: Ingreso a la laguna Mancapozo	75
Figura 2: Espejo de agua de la laguna Mancapozo.	75
Figura 3: Ingreso a la laguna Mancapozo (lugar de investigación).....	76
Figura 4: Desfogue de la laguna Mancapozo	76
Figura 6: Dique y embalse de la laguna Mancapozo	77
Figura 7: Residuos sólidos Vertidos por los visitantes en el Accesos a la laguna Mancapozo	78
Figura 8: Vegetación a los Alrededores de la laguna Mancapozo	78
Figura 9: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo	79
Figura 10: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo	79
Figura 11: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo	80
Figura 12: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo (Cooler para la preservación de las muestras) .	80
Figura 13: Ingreso a la laguna Mancapozo	81
Figura 14: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo, apuntes de registro de campo.	81
Figura 15: Toma de muestra de agua	82
Figura 16: Recolección de la primera muestra agua laguna Mancapozo. ...	82
Figura 17: Etiquetado y rotulado de la primera muestra agua punto PM.01	83
Figura 20: Obtención de la muestra del punto PM.02 Laguna Mancapozo.	84
Figura 21: Medición de lo parámetro en campo del punto PM.02 de la laguna Mancapozo.	85
Figura 22: Muestra del punto PM.03 de las aguas laguna Mancapozo.	85
Figura 23: Medición de los parámetros de campo monitoreados en el punto PM.03.	86
Figura 24: Muestra del punto PM.O3 – laguna Mancapozo.	86
Figura 25: Punto de monitoreo PM.04 – laguna Mancapozo.	87
Figura 26: Muestra PM.04, etiquetado y rotulado – laguna Mancapozo.....	87

Figura 27: Medición de los parámetros de campo PM.04 – laguna Mancapozo.	88
Figura 28: Toma de muestra del punto PM.05 (último punto) – laguna Mancapozo.	88
Figura 29: Toma de muestra del punto PM.05 (último punto) – laguna Mancapozo.	89
Figura 30: Muestra obtenida en el punto PM.05 (etiquetado y rotulado).	89
Figura 31: Medición de la temperatura de las muestras.	90
Figura 32: Almacenamiento de las muestras de la laguna Mancapozo.	90
Figura 33: Apoyo del equipo de canotaje para el ingreso a la laguna Mancapozo para la toma de muestras.	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	72
Anexo 2: Árbol de causa y efecto – medios y fines	73
Anexo 3: Panel de figuras	75
Anexo 4: Procedimiento para el Monitoreo de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, provincia y región Huánuco, 2019.	92
Anexo 5: Cadena de Custodia	96
Anexo 6: Resultados de laboratorio de microbiología de la dirección regional de salud Huánuco.....	96
Anexo 7: Registro de datos de campo	107
Anexo 8: Ubicación de punto de monitoreo de la Laguna Mancapozo.....	108
Anexo 9: Ficha de identificación del punto de monitoreo.	113
Anexo 10: Mapa de ubicación de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco región Huánuco, 2019.....	118

RESUMEN

La presente tesis que tiene como título: *“Determinación de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la calidad del agua en la laguna Mancapozo, para consumo humano, La Esperanza, Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019”*; tuvo por objetivo determinar la Calidad del Agua en sus análisis si es apto o no para el consumo humano, de la laguna Mancapozo, empleo la metodología de tipo mixto, alcance descriptivo y de diseño no experimental transversal. Para determinar los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos de laguna Mancapozo, se tomó diez (10) muestras en el mes de octubre del año 2019 (05) cinco microbiológicos y (05) fisicoquímicos, las que luego fueron transportadas y analizadas en la DIRESA Huánuco (Laboratorio de microbiología de agua y alimentos), los resultados fueron comparados con el D.S. N° 004-2017-MINAM – ECA (Estándar de calidad del agua).

Al respecto se determinó que los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos están dentro de lo establecido del estándar de calidad del agua (ECA); para el contraste de hipótesis se empleó el método estadístico de prueba - análisis de varianza ANOVA, apoyándonos en el SPSS V25; se demostró que los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos de la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el Estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, donde se obtuvo un nivel de significancia de 0.04, y por el cual es menor a 0.05; por tanto, se rechaza la hipótesis Nula, por tal se acepta hipótesis alterna de la investigación.

Palabras clave: Agua, fisicoquímico y microbiológico.

ABSTRACT

The present thesis entitled: "Determination of the physicochemical and microbiological parameters of the quality of the water in the Mancapozo lagoon, for human consumption, La Esperanza, Amarilis - Huánuco August - November 2019"; Its objective was to determine the Water Quality in its analyzes, whether it is suitable for human consumption or not, from the Mancapozo lagoon, using the mixed methodology, descriptive scope and non-experimental cross-sectional design. To determine the microbiological and physicochemical parameters of the Mancapozo lagoon, ten (10) samples were taken in the month of October 2019 (05) five microbiological and (05) physicochemical, which were then transported and analyzed at the DIRESA Huánuco (Laboratory of microbiology of water and food), the results were compared with the DSN ° 004-2017-MINAM - ECA (Water quality standard).

In this regard, it was determined that the microbiological and physicochemical parameters are within the provisions of the water quality standard (ECA); For the hypothesis testing, the statistical test method - analysis of variance ANOVA was used, relying on the SPSS V25; It was demonstrated that the microbiological and physicochemical parameters of the Mancapozo lagoon comply with the provisions of the Environmental Quality Standard of water, for human consumption, where a significance level of 0.04 was obtained, and for which it is less than 0.05; therefore, the Null hypothesis is rejected, for this reason alternative hypotheses of the investigation are accepted.

Keywords: Water, physicochemical and microbiological.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis de investigación que lleva como título, *“Determinación de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la calidad del agua en la laguna Mancapozo, para consumo humano, La Esperanza, Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019”*, determinó todos los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua, el cual es uno de los recursos naturales más fundamentales y esenciales, que junto con el aire, la tierra y la energía constituye los cuatro recursos básicos en que se apoya en el desarrollo de la vida. La importancia de la calidad del agua ha tenido un lento desarrollo en estas últimas décadas.

Se planteó con el objetivo de determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo, si cumple o no con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua (ECA) de acuerdo al D.S N° 004-2017-MINAN, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco. Agosto – noviembre 2019, para el cumplimiento de los objetivos de la tesis se realizó lo siguiente:

En el capítulo I, se formuló el planteamiento de la tesis; el cual se deriva la descripción del problema, formulación del problema, objetivos de la investigación, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación.

En el capítulo II, se planteó el marco teórico que guiará el procedimiento de la tesis; el cual da inicio con la descripción de los antecedentes de la investigación de entes internacionales, nacionales y locales, principales bases teóricas, definición conceptual, formulación de las hipótesis, variables (interés y caracterización) y el cuadro de Operacionalización de variables.

En el capítulo III, se analizó la metodología de la investigación para ello se definió el tipo de investigación, enfoque, alcance, diseño; así también se determinó la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo IV, se dio conclusión a los resultados mediante el procesamiento de datos y la contrastación o prueba de hipótesis de la investigación.

En el capítulo V, se concluyó con la discusión de los resultados frente a las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los problemas que se vive actualmente en nuestra sociedad y en nuestro departamento de Huánuco es la contaminación de aguas superficiales, que sin reparo se vienen contaminando y vertiendo en todo el Perú y el mundo, generando así la desaparición tanto de la fauna y flora del ecosistema acuático.

En el cual los seres humanos no estamos tomando conciencia y optando por medidas adecuadas o prácticas ambientales para su preservación y conservación.

El agua es necesaria para la vida del hombre, los animales y las plantas, es parte importante de la riqueza de un país; por eso debemos aprender a no desperdiciarla y conservarla. Como sabemos, el agua es un líquido incoloro, insípido e inodoro; es decir, no tiene color, sabor ni olor cuando se encuentra en su mayor grado de pureza. Es un elemento vital ya que sin ella no sería posible la vida de los seres vivos (hombres, animales y plantas).

La ciudad de Huánuco, se encuentra rodeada por lagunas y ríos, y una de ellas es la laguna Mancapozo. Este cuerpo de agua son receptores de los desechos producidos por actividad de turismo producida por los visitantes en la misma laguna Mancapozo y por la población cercana. Y a la misma vez poder dar énfasis a una posible solución de captación de agua para consumo humano, viendo la deficiencia de agua que viene sufriendo los pobladores aledaños a la laguna Mancapozo y pobladores de la Esperanza.

En tal sentido buscamos una solución ante este mal que nos aqueja por muchos años, es por eso que viendo los contrastes en que se encuentra nuestro río Higuera optamos por ver que otros medios nos podrían abastecer de agua para el consumo humano.

Moscoso y León (1994). Los países desarrollados tienen el objetivo del tratamiento de remoción de materia orgánica y nutrientes, pues una tifoidea o un caso de parasitismo son excepcionales. Sin embargo, en países latinoamericanos el tratamiento y la reutilización de aguas residuales pueden representar un serio riesgo de salud pública, debido a los altos contenidos de microorganismos patógenos.

Prieto (2002). La mayoría de aguas naturales mantienen una amplia variedad de microorganismos que conforman un ecosistema viable y equilibrado.

Mora (2003). En América Latina y el Caribe aproximadamente un 20% del total de las extracciones de agua, se utiliza para el consumo humano, y más del 70% esta destina a la agricultura.

Eddy (2003). La calidad del agua es básicamente determinada por la carga microbiana que posea y es considerada la principal razón para el establecimiento de guías y regulaciones para el reúso seguro de estas aguas en diferentes aplicaciones.

Medrano (2001), Corcoran (2010). Afirman que cuando las aguas residuales de tipo doméstico son lanzadas a los ríos o cuerpos de agua sin ningún tratamiento o desinfección, contaminan las fuentes con altas concentraciones de bacterias, virus y parásitos creándose un grave problema de salud pública y el medio ambiente.

Hoy en día se hace de suma importancia realizar una red monitoreo constante de los diferentes parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua en la laguna de Mancapozo, para determinar cuál es su estado ambiental del cuerpo de agua, y de esta manera tomar medidas y decisiones para el mejoramiento de la misma.

El estado peruano está contribuyendo a la solución del problema mediante la legislación sobre agua actualmente vigente, entre ellos destacan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua y el Protocolo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos de la

Autoridad Nacional del Agua. Es por eso que este proyecto se relaciona con la ley vigente con los resultados obtenidos en la laguna de Mancapozo.

En la actualidad la población de la Esperanza y lugares aledaños no cuenta con un sistema adecuado de abastecimiento de agua potable, solo se abastecen de riachuelos. Es por eso que este proyecto brindara la información adecuada para considerar si la laguna Mancapozo es apta o no para el consumo humano para su disposición. Y futuras investigaciones para su distribución.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Formulación del problema general.

¿Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019?

1.2.2. Formulación de los problemas específico:

- ¿Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco. agosto – noviembre 2019?
- ¿Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco. Agosto – noviembre 2019?.

- ¿Los parámetros fisicoquímico y microbiológico de las aguas de la laguna Mancapozo al ser comparados con los Estándares de Calidad Ambiental - agua podremos determinar si es apto para consumo humano agosto-noviembre 2019?

1.3. OBJETIVO GENERAL.

Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el Estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el Estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019.
- Determinar los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el Estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019.
- Comparar los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua de la laguna Mancapozo con los Estándares calidad ambiental – agua para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

Justificación teórica. - Los problemas que causa la contaminación del agua vienen afectando a escala mundial a consecuencia del

vertimiento de contaminantes físicos, químicos y biológicos; los cuales provocan la alteración de las condiciones normales del agua, produciéndose el deterioro de la calidad del recurso mencionado. Por eso será analizado las aguas de la laguna Mancapozo de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y poder verificar si es apto o no para el consumo humano.

Justificación metodológica. -Es importante describir y analizar las muestras para la, “Determinación de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la calidad del agua en la laguna Mancapozo, para consumo humano, La Esperanza, Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019” el; porque, quedará como un aporte en análisis para un estudio en lo posterior.

Justificación práctica. -La importancia de la presente investigación fue el por qué se determinó los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas de la Laguna Mancapozo para consumo humano, de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) Amarilis – Huánuco.

Justificación social. - El presente proyecto permitió identificar la calidad del recurso hídrico para el consumo humano el cual beneficiará directamente a la población de La Esperanza - Amarilis.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que se presentaron en la ejecución de la investigación fueron:

- Costo por el alquiler de equipo para determinar los parámetros fisicoquímicos de la laguna Mancapozo.
- El costo económico para la obtención de los análisis en laboratorio fisicoquímico y microbiológico de la calidad de agua para consumo humano, los costos fueron asumidos por el propio investigador.
- Lejanía del lugar de investigación - laguna Mancapozo.
- Disponibilidad de botes, para extraer muestras de agua de la laguna Mancapozo.

- El viento dificultó extraer de forma línea las muestras y monitorear los parámetros de campo de la laguna Mancapozo.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación fue viable por las siguientes razones:

- Se contó con recursos económicos; el investigador asumió el costo de las diferentes actividades programadas desde la elaboración, análisis, evaluación y presentación de los resultados de la investigación.
- Se contó con el protocolo, norma técnica y parámetros de monitoreo de agua así también con el apoyo de profesionales para el ingreso y desarrollo de extracción de las muestras en la laguna de Mancapozo.
- Se contó con conocimientos teóricos adquiridos en el transcurso de mi vida universitaria.
- Fue viable por la ubicación, ya que se encuentra en el departamento, provincia de Huánuco, distrito Amarilis y la localidad de Shismay.
- Disponibilidad de tiempo; la tesis se realizó en un mediano plazo por un periodo de tres (3) iniciando el mes de agosto y culminando en el mes de noviembre del año en curso, por la ejecución del proceso de investigación tal como: el planteamiento del problema, marco teórico, trabajo de campo, resultados, conclusiones y recomendaciones.

A continuación, se muestran puntos de referencia sobre la ubicación de las zonas a investigar:

Tabla 1

Coordenadas UTM WGS-84 Datum zona 18 S de la laguna Mancapozo, de la localidad de La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Punto de monitoreo	Este	Norte	Altitud (msnm)
PM.A	376067	8900191	3725
PM.B	376514	8900208	3895
PM.C	376984	8899915	3869
PM.D	376686	8899737	3723
PM.E	375956	8899894	3733

Fuente: Elaboración de la investigación a partir de google Herten pro.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales:

Vaca (2014) Ecuador, desarrolló una investigación titulada ***“Evaluación ambiental de la calidad del agua del Río Santa Rosa y lineamientos para un plan ambiental”*** en el país de Ecuador, tuvo como **objetivo** evaluar la calidad del agua del Río Santa Rosa, para diagnosticar los niveles de contaminantes, estableciendo los lineamientos para un plan ambiental. La metodología utilizada fue de manera óptima, su meta fundamental desarrollar acciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población de Santa Rosa y su área de influencia, se obtuvieron los siguientes **resultados**: las tres estaciones de muestreo fueron seleccionadas de tal manera que permitió ver la calidad del cuerpo de agua conforme avanza a lo largo de la cuenca del río, la cual indican la presencia de cualquiera de los 3 parámetros (bacterias totales, Escherichia Coli y Coliformes totales). Se **concluyó** que valores encontrados de los parámetros afectan a la vida acuática como también a los habitantes de Santa Rosa. Se ha generado una propuesta de prevención de la contaminación.

Nivelo (2015) Ecuador, desarrolló una investigación titulada ***“Monitoreo de la calidad de agua en San Cristóbal, Galápagos”*** en el país de Ecuador, el cual tuvo como **objetivo** continuar con el Proyecto Piloto de Monitoreo de la Calidad del Agua durante dos meses adicionales. La metodología usada es que la calidad de las muestras de agua fue analizada durante dos meses en base a parámetros físico-químicos y microbiológicos empleando protocolos internacionales estandarizados. Se muestran los siguientes **resultados**: la

concentración de sulfatos es variable en el tiempo y la concentración entre las dos fuentes en promedio, no varían significativamente. La concentración promedio de cloruros en Cerro Gato y La Toma fueron 6,15 y 4,97 mg L⁻¹, respectivamente. Se representa la concentración de fluoruros, esta es muy variables en el tiempo. Donde se **concluye** que el establecimiento de un sistema de monitoreo a largo plazo es de suma importancia para establecer la calidad del agua de consumo humano y de uso recreacional que permita asegurar la calidad del recurso hídrico y mejorar su manejo en la isla San Cristóbal.

Alvario (2015) Ecuador, desarrollaron una investigación titulada ***“Evaluación fisicoquímica y microbiológica de la calidad del agua de los pozos, ubicados en el sector de la ciudadela 5 de junio de San Juan de Pueblo viejo - los ríos - Ecuador, año 2015”***. El presente trabajo de investigación se basa con el principal **objetivo** de determinar la calidad fisicoquímica y microbiológica de agua de pozos en el sector norte de San Juan de Puebloviejo de la Ciudadela 5 de junio, utilizando 2 procedimientos fisicoquímicos, microbiológicos estableciendo los niveles de contaminación de las aguas de pozos aplicando estándares de calidad ambiental. Identificando el tramo de mayor contaminación de los pozos de agua del sector, mediante la aplicación de tecnologías de análisis fisicoquímicos la que se comparará los resultados obtenidos de las aguas de pozo del lugar con la Normativa Ecuatoriana del Ambiente. Los **resultados** obtenidos indicaron valores ligeramente por encima del límite máximo permitido por las TULSMA, en la mayoría de los parámetros analizados, como la dureza, sólidos disueltos totales, conductividad, turbidez, cloro, oxígeno disuelto, DBO₅, nitrato, fosfato, sulfato, amoníaco, hierro, manganeso, aluminio, coliformes totales, coliformes fecales, mientras que para el pH, temperatura, color y sabor los valores estuvieron dentro de los

estándares establecidos por la norma mencionada (TULSMA). Se **concluyó** que mediante los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se identificó que el tramo de mayor contaminación del agua de los pozos de la Ciudadela 5 de junio corresponde al pozo No. 3, porque es donde se registró la mayoría de los valores más altos de los parámetros que sobrepasaron los valores recomendados.

2.1.2. Antecedentes nacionales:

Zegarra (2016) Cajamarca, en su trabajo de investigación titulado “***Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del manantial Huañambra en José Gálvez - Celendín. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca ,2016***”; tuvo como **objetivo** determinar la calidad fisicoquímica y microbiológica del manantial Huañambra del distrito de José Gálvez en la provincia de Celendín - Cajamarca. Los análisis fisicoquímicos (pH, conductividad eléctrica, turbidez, sólidos totales disueltos, alcalinidad, dureza total, cloruros, sulfatos, nitratos, nitritos, hierro, cobre, cromo, aluminio, cadmio, plomo y zinc), que se realizaron en las aguas del manantial Huañambra dieron como **resultado** que no existe contaminación debido, a que sus concentraciones están por muy debajo de la ECA Nacional. Se **concluyó** que preexiste contaminación microbiológica en las aguas del manantial Huañambra, debido a que sobresalen los límites máximos permisibles como indica el reglamento: En los coliformes totales se registró una superior concentración de bacterias, en el mes de marzo con un valor de 1760 UFC/100ml y en los coliformes fecales se registró un valor superior de 1120 UFC/100ml, en el mes de febrero.

Fabián (2016) Cerro de Pasco, en su trabajo de investigación titulado “***Análisis de la calidad del agua potable y estrategias de intervención para su mejor uso en el distrito de Huaura. Perú: Universidad Nacional José***

Faustino Sánchez Carrión ,2016”. Tuvo como objetivo analizar la calidad del agua y formular las estrategias de intervención para su mejor uso. Los **resultados** obtenidos para los Parámetro Microbiológico: Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes de las muestras M-3 y M-4 y su comparación con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano (D.S W 031-2010-SA) y los Valores Guía de la OMS 2004, se **concluyen** que las muestras No Cumplen con los valores establecidos. De los resultados obtenidos de Calidad Organoléptica de las muestras: M-3 y M-4 y su comparación con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano (D. S N° 031-2010-SA) y los Valores Guía de la OMS 2004, se concluye que las muestras cumplen con los valores establecidos.

Cava (2016) Lambayeque, en la investigación titulada **“Caracterización físico – química y microbiológica de agua para consumo humano de la localidad las Juntas del distrito Pacora – Lambayeque, y propuesta de tratamiento”**. El estudio se realizó en la localidad de Las Juntas, ubicada en el distrito de Pacora del departamento de Lambayeque, con el **objetivo** de caracterizar físico – químico y microbiológicamente el agua para el consumo humano de dicha localidad y así elaborar una propuesta de tratamiento para el fortalecimiento de este servicio. Para esto se tomó como referencia el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano: DS N° 031 – 2010 – SA del Ministerio de Salud. Para el análisis de agua se tomaron diez puntos de muestreo en diferentes ubicaciones de la localidad los cuales incluye el pozo subterráneo, tanque de almacenamiento y 8 viviendas, para cada sitio de muestreo se recolectó dos muestras para análisis físico – químico y microbiológico respectivamente, se recolectó por 4 semanas haciendo un total

de 40 muestras, evaluando 19 parámetros. Obteniéndose como **resultado** que los parámetros que están dentro de los límites para consumo humano son: pH, dureza total, turbidez, color, nitratos, arsénico, plomo y recuento de heterótrofos y los siguientes parámetros que sobrepasan los límites son: cloruros, magnesio, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, sulfatos, cloro residual, coliformes totales y coliformes termotolerantes. Según los datos proporcionados de la calidad del agua, se **concluye** que el agua proveniente de la localidad de Las Juntas no es apta para consumo humano.

2.1.3. Antecedentes locales:

Tamani (2014) Aguaytia, desarrolló una investigación titulada “**Evaluación de la calidad de agua del Rio Negro en la provincia de Padre Abad, Aguaytía**”, cuyo **objetivo** fue evaluar la calidad de agua del rio Negro durante los meses de febrero y marzo, en la Provincia de Padre Abad. La metodología utilizada establecida en el Protocolo Nacional de Monitoreo Cuerpos Naturales de Agua Superficial y el Protocolo de Monitoreo de la Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos Superficiales de la Dirección General de Salud Ambiental. Se compararon los resultados obtenidos con los Estándares de Calidad Ambiental nacionales (Ministerio del Ambiente, 2008). Las evaluaciones de los parámetros fisicoquímicos dieron como **resultado** que las aguas del rio negro son de buena calidad, a excepción de la demanda química de oxígeno que mostró concentraciones muy elevadas de carga orgánica. Y la evaluación de los parámetros microbiológicos determinó que las aguas del rio negro no son de buena calidad. Las comparaciones con los Estándares de Calidad Ambiental **concluyeron** que las aguas del rio Negro a partir de la estación E-02 no son de buena calidad en las categorías I, III y IV (categoría del rio) por lo tanto no son aptas para el uso poblacional ni recreativo y no presentan

características óptimas para la conservación del ambiente acuático.

Peña (2015) Tingo María, desarrolló una investigación titulada “**Calidad del recurso hídrico de la Laguna Los Milagros - José Crespo y Castillo**”, cuyo **objetivo** es evaluar la calidad de fisicoquímico y bacteriológico de las aguas de la laguna Los Milagros; determinar la calidad del agua; y encontrar la correlación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, con las diferentes profundidades. Los **resultados** indican que: Los parámetros fisicoquímicos cuya concentración se incrementó entre 0.20 y 1.20 m de profundidad, fueron: turbidez, sólidos suspendidos totales (SST), fosfato, nitrato, y sulfato; sin embargo, el oxígeno disuelto (OD) experimentó un descenso (7.16 a 4.88 mg/L). Se concluyó que los parámetros fisicoquímicos cuya concentración se incrementó entre 0.20 y 1.20 m de profundidad, fueron: turbidez (29.8 a 53.41 NTU, respectivamente), sólidos suspendidos totales (SST) (66.42 a 152.53 mg/L), fosfato (0.10 a 2.66 mg/L), nitrato (3.28 a 8.30 mg/L) y sulfato (1.63 a 16.15 mg/L). Por su parte, los que disminuyeron su concentración entre 0.20 y 1.20 m de profundidad, fueron: pH (7.18 a 6.93, respectivamente), oxígeno disuelto (7.16 a 4.88 mg/L), demanda química de oxígeno (DQO) (25.39 a 21.81 mg/L), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) (16.56 a 12.31 mg/L) y la temperatura (24.60 a 22.63 °C). El estudio **concluye** con respecto a los meses de evaluación, se comprueba que la toma de muestras en agosto, setiembre, octubre y noviembre no resulta estadísticamente significativa en cuanto a los parámetros microbiológicos, lo cual indica que no se alteran estadísticamente en los meses de evaluación.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Calidad del agua.

2.2.1.1. Conceptualización de la calidad del agua de consumo humano. -

El concepto de calidad del agua, es la aptitud para satisfacer los diferentes usos y necesidades en función de sus características, determinadas generalmente por parámetros fisicoquímicos con unos límites de concentración asociados. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana. Éste es el enfoque de las directivas europeas aprobadas en los años 70 con el objetivo de garantizar una calidad del agua óptima para satisfacer cada uno de los usos (aguas para el consumo humano, zonas de baño, aguas destinadas a la protección de la vida, etc.)

Existen en varios países normas y protocolos dictadas por las autoridades de salud pública que identifican aquellos indicadores o parámetros de calidad de agua, donde se recomiendan valores guías y obligatorios a cumplir en cada caso. Uno o varios microorganismos son indicadores de la calidad microbiológica del agua son cuatro (4) seleccionados y determinados en la regulación. Los más frecuentes son: coliformes totales y fecales, *Escherichia coli*, enterococos y *Salmonella* (Gonzáles, 2005).

2.2.1.2. Importancia de la calidad del agua en la salud pública. -

De acuerdo a las protocolos para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS), agua potable es aquella agua que puede ser consumida por las personas durante toda su vida sin poner en riesgo su salud (OMS, 2006). Para lograr esta condición, el agua potable debe contar con características físico-químicas y bacteriológicas por

debajo de los valores límite establecidos por las normas vigentes Estándares de calidad de agua, que determinan la calidad del agua que no pone en riesgo la salud de las personas que la consumen y utilizan. El agua contaminada puede transmitir enfermedades, entre ellas las EDAS (enfermedades diarreicas agudas), que son conocidas como una de las principales causas de morbilidad y de los altos índices de desnutrición crónica en niños menores de 5 años en el Perú.

2.2.2. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua.

Zegarra (2016) señala que los parámetros físicos del agua varían en el espacio y en el tiempo en la que se ubica y entre las más representativas se encuentran:

2.2.2.1. Parámetros físicos:

- **Potencia de Hidrogeno (pH).** - El potencial de hidrógeno (pH) en el agua es una medida de su acidez o de su alcalinidad. Un pH menor de 7.0 señala una tendencia hacia la acidez, mientras que un valor mayor de 7.0 indica un instinto a lo alcalino. La mayoría de las aguas naturales tienen un pH entre 4 y 9, aunque varias de ellas tienen un pH levemente básico debido a la presencia de carbonatos y bicarbonatos. Un pH que se encuentre bajo también pueden acceder a los elementos tóxicos y compuestos ser más móviles y aprovechables para ser tomados por los organismos y plantas acuáticas. Zegarra (2016)
- **Temperatura.** - Es la medición del contenido calorífico del agua, es un parámetro de fácil registro y poca variación que nos puede ofrecer información preciso relacionada con el tipo de medio por donde se traslada el agua subterránea y la distancia vertical mediante el gradiente geotérmico (la temperatura aumenta 1°C por cada 33 m de profundidad). Es un parámetro

significativo en lo que se describe al control y estado del agua. Zegarra (2016)

- **Conductividad Eléctrica.** - Es la medida de la capacidad del agua para conducir la electricidad. El agua pura usualmente no conduce electricidad; por lo tanto, la conductividad que se puede medir será consecuencia de las impurezas presentes en el agua. El instrumento para medir la conductividad es el conductímetro, se manifiesta en unidades de microsiemen por centímetro (uS/cm). Zegarra (2016)
- **Sólidos Totales Disueltos.** - Se refiere a la concentración de los componentes disueltos presentes en las aguas naturales, y la salinidad a la concentración total de los componentes iónicos. Su medición se da en ppm o g/L, este parámetro puede verse afectado por la temperatura y el pH o disolución de sales. Los STD, la salinidad y la conductividad eléctrica conllevan una relación al ser los parámetros que miden las soluciones disueltas en el agua. Ocasio, F. (2008).
- **Color.** - El color y la turbidez del agua determinan la profundidad a la cual la luz es transmitida y la cantidad de productividad primaria posible, al controlar la tasa de fotosíntesis de las algas presentes, el color visible del agua es el resultado de las diferentes longitudes de onda de luz no absorbida por el agua y que tienen que ver con las sustancias particuladas presentes. Es posible medir tanto el color aparente como el verdadero: las aguas contienen sustancias minerales naturales, como minerales de hierro y sustancias orgánicas el color verdadero solo puede ser medido por muestras. Ocasio, F. (2008).

2.2.2.2. Parámetros químicos:

Ocasio, F. (2008), señala que los parámetros fisicoquímicos del agua pueden ser dañinos de acuerdo con su composición y concentración. Vamos a ver las características de algunos de ellos:

- **Alcalinidad.** -La alcalinidad representa la capacidad del agua de neutralizar. Impedir que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido. La alcalinidad consolida el agua en los niveles del pH alrededor de 7. Sin embargo, cuando la acidez es elevada en el agua la alcalinidad se acorta, el cual puede causar condiciones dañinas para la vida acuática. En química del agua la alcalinidad es expresada en ppm o en mg/L. La determinación de la alcalinidad no tiene importancia inmediata desde el punto de vista sanitario, pero es significativo considerarla cuando se vincule a los procesos de coagulación del agua. Ocasio, F. (2008).
- **Dureza Total.-** Se determina dureza a la concentración de compuestos minerales que hay en una establecida cantidad de agua en un sitio específico, tales como calcio, magnesio y de hierro, y el grado de dureza es directamente proporcional a la concentración de sales alcalinas. Es ocasionado principalmente a los iones metálicos Ca y Mg. No presenta riesgo para la salud. El efecto más destacado en lugares en los que el agua de abastecimiento presenta una elevada dureza es la formación de incrustaciones calcáreas (comúnmente denominadas como cal). Solórzano (2005)
- **Cloruros.** - Los cloruros son sales que resultan de la combinación del gas cloro (ion negativo) con un metal (ion positivo). Las concentraciones superiores de cloruro hacen que el agua llegue a obtener un sabor desagradable, el cual depende de la composición

química del agua. Si el catión predominante es el sodio, una concentración de cloruro de 250 mg/L puede tener un sabor salado detectable, pero si predominan el calcio y magnesio, no se detecta. Ocasio, F. (2008).

2.2.2.3. Parámetros microbiológicos:

Solórzano (2005) nombra que los parámetros microbiológicos del agua son parámetros de control obligatorio y estricto para todos los proveedores de agua, y que los más relevantes son los siguientes:

- **Coliformes totales.** -Son microorganismos de la familia de las Enterobacterias. Que involucran diferentes géneros tales como: Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Serratia, Klebsiella. Su presencia en el agua muestra contaminación microbiana reciente sin informar de su inicio y una defectuosa calidad del agua. Solórzano (2005).

La presencia de Coliformes Totales debe interpretarse de acuerdo con el tipo de aguas: deben estar ausentes en un 85% de las muestras de aguas potables tratadas. En caso de estar presentes, su número no puede ser superior a 2-3 coliformes. Esta presencia a pesar de ser baja, no puede ocurrir en tres muestras recolectadas en días consecutivos. En aguas tratadas, los Coliformes Totales funcionan como un indicio de que está ocurriendo algún problema. Indican que hubo fallas en la captación, tratamiento, distribución o en las propias fuentes domiciliarias. Su presencia acciona los mecanismos de control de calidad y de procesamiento dentro de la planta de tratamiento de agua, e intensifica la vigilancia en la red de distribución. Solórzano (2005)

- **Coliformes termotolerantes (Fecales).** -Son específicamente llamados bacilos Gram-negativos, son las que fermentan la lactosa con producción de ácido y

gas. Las bacterias coliformes fecales constituyen parte del general del grupo coliforme. La más considerada del grupo es coliforme fecal (*Escherichia coli*.) La presencia de coliformes fecales en el abastecimiento de agua es un signo de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición, que perjudica el estado del agua. Generalmente, las bacterias coliformes se localizan en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en las precipitaciones del fondo. Solórzano (2005)

La presencia de este parámetro en los cuerpos de agua superficial se debe a la contaminación fecal, cuyo origen puede deberse a los vertidos domésticos sin tratamiento a los cuerpos receptores (ríos, quebradas) y otros de los factores, puede ser por la inadecuada disposición de los residuos sólidos que se depositan en los cauces de los ríos. (ANA, 2018, p.25)

- **Huevos y larvas de Helmintos.** - Los helmintos son los gusanos parasitarios que producen infecciones y enfermedades gastrointestinales más comunes que afectan al ser humano y otros animales. El agua desempeña una función significativa en la transmisión de estos agentes patógenos y dañinos. Solórzano (2005)
- ***Escherichia coli*.** - *E. coli* (abreviatura de *Escherichia coli*) es un germen patógeno (bacteria) que normalmente vive en todos intestinos de las personas y de los animales. Hay muchos tipos diferentes de *E. coli*. La mayoría de la *E. coli* se encuentra de forma natural en nuestros intestinos y desempeña un papel importante en ayudar a nuestro cuerpo a digerir los alimentos. Sin embargo, algunos tipos de *E. coli*

pueden provocar diarrea y otras enfermedades cuando se ingieren. Ocasio, F. (2008).

- **Demanda Química de Oxígeno (DQO).** - Ocasio, F. (2008). Expresa que:

La demanda química de oxígeno es uno de los parámetros más primordiales para la evaluación de las aguas residuales industriales y comunales. El valor de la DQO se da en miligramos de oxígeno por litro de agua (mgO₂/L).

La determinación de la demanda química de oxígeno da una información sumatoria sobre todas las sustancias oxidables que se encuentran en una muestra, es decir, sobre las sustancias biodegradables y las no biodegradables. Por tanto, el valor de la DQO siempre es un valor mayor que el de la DBO₅.

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅).** - Al igual que en el caso de la demanda química de oxígeno, el objetivo de este parámetro es señalar la cantidad de oxígeno que emplean los microorganismos aerobios para oxidar y degradar la materia orgánica disponibles en un cuerpo de agua natural, este proceso se realiza en un lapso de 5 días.

La DBO₅ es un parámetro relacionado como contribución a la materia organica, mide la cantidad de oxígeno requerida por los microorganismos para oxidar, degradar o estabilizar la materia organica en condiciones aeróbicas, su determinación es en base a la oxidación natural de degradación. (ANA, 2018, p.26).

Se define como D.B.O. a la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaerobias facultativas: *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Bacillus*), hongos y plancton,

consumen durante el tiempo de degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra.

Es un parámetro indispensable cuando se necesita determinar el estado o la calidad del agua de ríos, lagos, lagunas o efluentes.

Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene una muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla).

Como el proceso de descomposición varía según la temperatura, este análisis se realiza en forma estándar durante cinco días aproximadamente a 20 °C de temperatura; esto se indica como D.B.O₅. Ocasio (2008).

- **Tipos de masa de agua superficial.** - Estos tipos de agua se dividen en dos (02) lentico y lotico:
 - **Aguas Lotico o corriente.**- Es el ecosistema de un río, arroyo o manantial, en el cual el movimiento del agua es predominantemente en una dirección, siguiendo el curso que tenga el cuerpo, afectado por factores físicos como: pendiente, caudal, profundidad, entre otros. Los ecosistemas lóticos pueden contrastarse con los ecosistemas lénticos, término que abarca las aguas terrestres relativamente estancadas tales como lagos y estanques. Juntos, estos dos ecosistemas forman el campo de estudio general de la limnología, que puede contrastarse a la oceanografía. Ambientes acuáticos. (Axis, 2010).
 - **Aguas lenticas.** - Los ecosistemas de aguas lenticas son cuerpos de agua estancada, es

decir, que no fluye desde un punto hacia otro. Abarcan estanques, lagunas y lagos. Los lagos se caracterizan por ser profundos y dividirse en estratos. Al ser las lagunas y los estanques al ser menos profundos, la luz puede penetrar más y albergar muchas plantas acuáticas. Ambientes acuáticos. Axis (2010).

- **Estándar de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua):**

ANA (2016), nivel de concentración máximo de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en los recursos hídricos superficiales que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni contaminación del ambiente.

DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM

- **Categoría 1:** Población y recreacional

- a) **Subcategoría A:** Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección**

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional**

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante

dos o más procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como pre cloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, osmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación.

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

B1. Contacto primario

Entiéndase como aquellas aguas destinada al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

B2. Contacto Secundario

Entiéndase como aquellas aguas destinada al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de

Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

- **Categoría 2:** Extracción, cultivo y otras actividades marino-costero y continentales

- a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de molusco, equinodermos y tunicadas en aguas marinos costeras.

- b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras.

- c) Subcategoría C3: Actividades marino-portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino-costeras.

- d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos y lagunas.

- **Categoría 3:** Riego de Vegetales y bebidas de animales

- a) Subcategorías D1: Riego de vegetales

- Agua para riego no restringido
 - Agua para riego restringido

- b) Subcategorías D2: Bebida de animales

- **Categoría 4:** Conservación del medio ambiente acuático

- a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos

- b) Subcategoría E2: Ríos

- Ríos de la costa y sierra
 - Ríos de la selva

- c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeras y marinas

- Estuarios
 - Marinos

- **Laguna.** - Las características específicas de un Laguna: Beek, (1991)

- Las lagunas son muy beneficiosos debido fundamentalmente al mayor contacto con los sedimentos con la superficie del agua como consecuencia de una escasa profundidad.

- Las lagunas disponen aguas estancadas que pueden llegar a tener una profundidad de 1 a 200 metros y llegar a miles de Km de acuerdo a la colmatación.
- Suelen ser la alternancia de ciclos secos y húmedos, la geomorfología, y los diferentes usos del suelo.
- Agua estancada, y al ser poco profunda permite que el sol penetre hasta lo más fondo, obstruyendo la formación de distintos estratos térmicos, como sí sucede en los lagos, en los que se distingue una zona afótica (sin luz) de otra fótica.

• **Análisis físicos, químicos y microbiológicos:**

Walton (1971), explica que la calidad está de acuerdo a sus características físicas y orgánicas, es decir está en relación a sus cualidades para el consumo humano que debe tener, es decir sin olor, libre de turbidez, sin mal olor, sin sabor y libre de agentes patógenos contaminantes.

• **Muestra.**

(Protocolo de Monitoreo). Viene hacer una o más porciones de un volumen de agua, colectadas en cuerpos receptores, descargas, efluentes o vertimientos industriales, redes de abastecimiento público, etc. Con el fin de describir sus características físicas, químicas, o biológicas a través de sus análisis que luego serán llevadas a un laboratorio.

• **Parámetros**

(Protocolo de Monitoreo). Son aquellas características físicas, químicas y biológicas, de la calidad del agua, que puede ser sometido a análisis para determinar su estado de pureza.

•Cuerpo Receptor

(Protocolo de Monitoreo). Es el recurso o materia que recibe al ser arrojado directa o indirectamente los residuos de cualquier actividad humana. Es decir, ya sean lagos, ríos, acequias, pozos, suelos, aire, etc.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES:

- **Parámetros fisicoquímicos del agua.** - Solórzano (2005), menciona que son las características físicas del agua, son llamadas así porque pueden ser percibidos con los sentidos (vista, olfato, etc.), tienen directa incidencia con condiciones aceptables del agua.
- **Parámetros microbiológicos del agua.** - Zegarra (2016), menciona que existen numerosos tipos de agentes patógenos que pueden transmitirse por el consumo de agua contaminada a la población beneficiaria. La gama de agentes patógenos cambia en función de componentes variables como el aumento de la población tanto de personas como de los animales, el aumento del uso de aguas residuales, los cambios de los hábitos de la población o de las intervenciones médicas, las migraciones y viajes de la población, benefician la aparición de agentes patógenos nuevos, o de recombinaciones de los agentes patógenos efectivas.
- **Calidad del agua.** - (DIRESA) – Loreto 2013, nombra que la calidad del agua es la capacidad para satisfacer distintas necesidades y usos en función de sus características, determinadas generalmente por parámetros fisicoquímicos con unos límites de concentración aceptados de acuerdo a las normas de estándar de calidad del agua.
- **Importancia de la calidad del agua.** – En el transcurso del año la disponibilidad de agua para consumo humano a sido menor, debido al crecimiento de la población,

incremento así consumo *per cápita*, contaminación de las fuentes de agua en general y al manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas (Navarro 2014).

“Tomando como ejemplo los países del Continente Africano, si en Honduras no se define una estrategia de preservación del agua, en los próximos 50 años se quedará sin agua, aunque tenga el suficiente recurso hídrico”, advirtió el coordinador de la Plataforma del Agua del PNUD, Julio Cárcamo, quien recomendó a los distintos sectores del país, involucrados en el tema, tomen acciones inmediatas (El Heraldó 2004).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

Ha: Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019.

Ho: Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo no cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019.

2.4.2. Hipótesis Específicos

Ha.1. Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Ho.1. Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo no se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Ha.2. Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Ho.2. Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo no se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Ha.3. Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos al ser comparados con los estándares de calidad ambiental del agua se determinará si es apto para consumo humano.

Ho.3. Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos al ser comparados con los estándares de calidad ambiental del agua no se determinará si es apto para consumo humano.

2.5. VARIABLES

2.5.1 Variable de caracterización (x)

X1: Parámetros fisicoquímico y microbiológico.

2.5.2 Variable Interés (Y):

Y1: Calidad del agua para consumo humano.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: “Determinación de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la calidad del agua en la laguna Mancapozo, para consumo humano Esperanza, Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019”

Tesista: Cajaleón Chuquiyauri, Leydi Estefani

<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Dimensión de la Variable</i>	<i>Indicador</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Tipo de variable</i>	<i>Instrumento</i>
Variable de Caracterización: <i>Parámetros fisicoquímico y microbiológico</i>	Son indicadores de calidad de agua se diferencian según sus orígenes microbiológicos, químicos y físicos; por causas principalmente de carácter antropocéntricos como el caso del uso de la tierra. Entre ellos se mencionan el pH, Turbidez, Oxígeno disuelto, Nitrato, Fosfato, Temperatura, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Totales, Coliformes Fecales (OMS,2010).	Parámetros microbiológicos	Bacterias Coliformes Totales Bacterias Coliformes Termotolerantes o fecales Echerichia coli	NMP/100 NMP/100 NMP/100	Cuantitativa	Analisis de laboratorio
		Parámetros Físico químico	Turbiedad Color pH Conductividad Eléctrica Solidos totales disueltos DQO DBO	UNF UCV Ph $\mu S/cm$ mg/L mg/L mg/L	Cuantitativa	Equipo multiparametro
Variable de Interés: <i>Calidad del agua para consumo humano</i>	La calidad del agua es un conjunto de características organolépticas, físicas, Químicas y microbiológicas del agua, determinadas básicamente por los valores establecidos por la presente Reglamentación de concentraciones máximas admisibles y las establecidas en las guías de calidad, que aseguran la inexistencia de algún tipo de riesgo o peligro de carácter sanitario(DS N° 031 – 2010 - SA)	Parámetros fisicoquímicos Parámetros microbiológicos	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua DS N°004-2017- MINAM	NMP/100 NMP/100 NMP/100 UNF UCV Ph $\mu S/cm$ mg/L mg/L mg/L	Nominal	Análisis de laboratorio Equipo multiparametro

Referencia: Dr. Marroquín Peña Roberto
Elaborado: Cajaleón Chuquiyauri, Leydi Estefani

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La tesis se fundamentó en la investigación descriptiva, cualitativa y cuantitativa (mixta), cuya finalidad y propósito fue describir los fenómenos tal como se observa sin manipular ninguna variable. En este sentido, se determinó la calidad de agua de la laguna Mancapozo para precisar si cumple o no con los Estándares de Calidad Ambiental – Agua para el consumo humano, de agosto a octubre del 2019. (Hernández, 2016).

De acuerdo a la intervención del Investigador del estudio fue de tipo; Sin Intervención, debido a que se recopilan datos sin manipular deliberadamente ninguna variable. Lo que se realiza, en la investigación descriptiva es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlo. (Supo, J. 2014)

Según la planificación de las mediciones de las variables de estudio, fue prospectivo; el investigador solo administra sus propias mediciones (datos primarios) la información recolectada para un control de orientación de la medición. (Supo, J. 2014)

Según el número de sus mediciones de las variables de su interés, el estudio fue de tipo Transversal, ya que fueron medidas en una solo ocasión, el tiempo en que se realizó las mediciones es indiferentes; solo se determina las comparaciones. (Supo, J. 2014)

De acuerdo al número de variables analíticas; fue descriptivo, ya que los análisis estadísticos solo se determinaron las condiciones, estima los parámetros o describe sus características. (Supo, J. 2014)

3.1.1. Enfoque.

Hernández (2016), la presente tesis fue de enfoque cuantitativo, cualitativo, mixto; ya que se utilizó la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

En dicho análisis se determinó la concentración de coliformes fecales, totales, *Escherichia coli*, se midió el pH de la laguna Mancapozo, temperatura, DBO5, DQO, conductividad, sólidos disueltos totales y la turbidez presente en los cinco (5) puntos de la laguna Mancapozo, luego se realizó una comparación de los resultados con el Estándar de Calidad Ambiental de agua (ECA); en el periodo de estudio.

3.1.2. Alcance o nivel

La tesis de la investigación tuvo un alcance descriptivo:

- Descriptivo porque, describió y determinó los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua, el estudio descriptivo busca especificar y describir las propiedades, procesos, objetos, o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente procura medir y recoger información de manera independiente sobre los conceptos o las variables a las que se menciona en su objetivo. (Hernández, 2015).

Es decir, la tesis midió las variables (calidad del agua de consumo humano y los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la laguna Mancapozo)

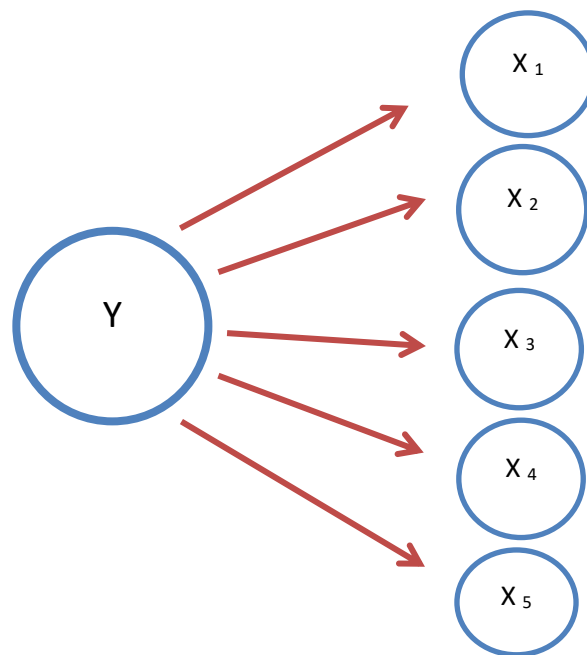
3.1.3. Diseño

Supo (2014), la investigación tuvo un diseño de carácter no experimental, porque se analizó los datos de la laguna Mancapozo en las cuales están presentes las variables y no hay que crear un ambiente para su intervención. Se observaron los fenómenos en el

ambiente luego se analizan tal como se manifiesta y el cual no se manipula.

Esta investigación también fue de diseño transversal, porque recolecto datos de un solo momento y en un tiempo único su propósito fue describir variables y analizar en un momento dado. Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P. (2000).

Por lo tanto, el diseño de la investigación fue transversal descriptivo, porque tuvo el objetivo de indagar la incidencia y los valores en la que se manifiesta uno o varios; el procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos uno o, generalmente, más variables de proporcionar su descripción. Hernández, R (2000).



Y: Calidad del agua

X: Parámetros fisicoquímico y microbiológico

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Una población es el conjunto de todas las especies que concuerdan con una serie de detalles, es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las entidades de la población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación (Hernández, 2015)

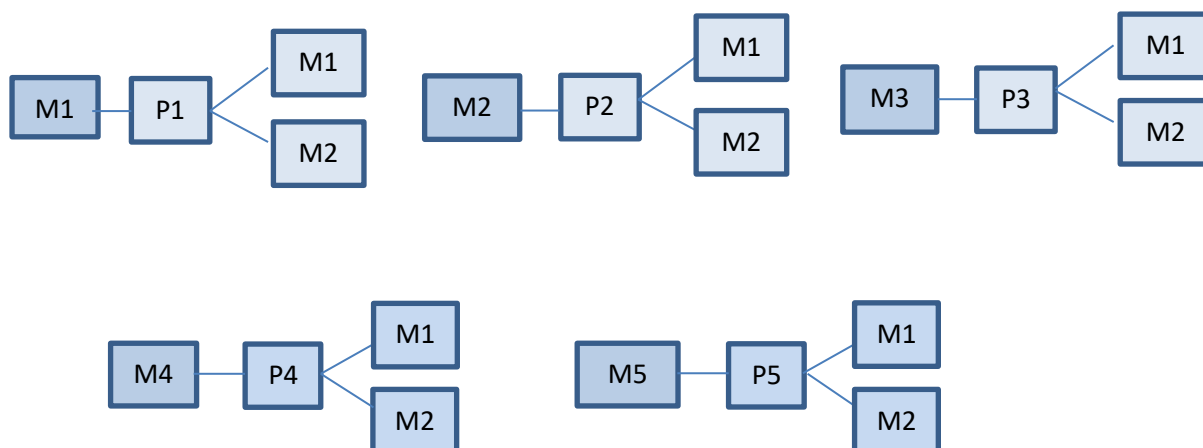
- **Población:** La población es el agua de la laguna Mancapozo, tomando de referencia los cinco puntos extraídos.
- **Ubicación:** Coordenadas UTM

Tabla 2

Número de puntos de muestreo de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la laguna Mancapozo.

Número de muestras	Coordenadas UTM (este – norte)	Altitud (m.s.n.m)
1	376868 E; 8899933 N	3720
2	376705 E; 8899961 N	3721
3	376454 E; 8899977 N	3719
4	376310 E; 8900063 N	3721
5	376118 E; 8900113 N	3720

- **Muestra:** La muestra fue de 100 ml. de agua presentes en cinco (05) puntos distintos de la laguna Mancapozo. Para los análisis fisicoquímicos cinco (05) frascos de plásticos y cinco (05) frasco de vidrio para las muestras microbiológicas de la cual posteriormente se realizó el análisis de los parámetros de campo. Mediciones de pH, turbiedad, temperatura, conductividad, solidos disueltos totales, etc. Recolectadas en los sectores seleccionados al interior de la laguna Mancapozo.



(M): Monitoreo 1, 2, 3, 4, 5 **(P):** Punto 1, 2, 3, 4, 5 **(M1):** Muestra fisicoquímica **(M2):** Muestra microbiológico

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Tabla 3

Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la tesis.

Variable	Técnicas	Instrumentos o recursos
Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de observación 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis en laboratorio para determinar los parámetros fisicoquímico y microbiológico. Multiparámetro
Calidad del agua de la laguna Mancapozo	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de Observación. (Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua)	<ul style="list-style-type: none"> Frasco de polietileno Frasco de vidrio Frascos esterilizados Cooler grande Refrigerantes Agua destilada EQUIPOS: <ul style="list-style-type: none"> GPS Multiparámetro Cámara Fotográfica

El monitoreo se realizó en base a una red de monitoreo establecida en el diagnóstico de la calidad del agua, considerando características hidrográficas, actividades antropogénicas, los usos del agua, la identificación de fuentes contaminantes.

3.3.1. Reconocimiento del entorno y ubicación del punto de monitoreo:

- Se describió las características específicas del entorno al cuerpo de agua (observando la presencia de residuos, vegetación, actividades humanas, presencia de animales y otros factores que modifican y varían las características naturales del medio ambiente).
- Se geo referenció la ubicación de los puntos de monitoreo, indicando el sistema que corresponde.
- Se describió el punto de muestreo a monitorear y el ingreso de la información se precisó en el registro de datos de campo.
- Se tomó vistas fotográficas de todos los puntos de monitoreo.

3.3.2. Recolección de muestras.

Para la recolección de datos, las muestras fueron tomadas en cinco (5) puntos previamente identificados, teniendo en consideración el largo de la laguna Mancapozo.

3.3.3. Acondicionamiento:

- Se prepararon los frascos de muestreo teniendo en cuenta los dos tipos (vidrio y plásticos), según la lista de parámetros a evaluar.
- Recolectamos las muestras de agua y preservamos de acuerdo al tipo de parámetro, siguiendo las instrucciones generales de preservación, etiquetado, embalaje y transporte de muestras al laboratorio.
- Se rotuló y se etiquetó los frascos, usando plumón de tinta indeleble y cubrir la etiqueta con cinta adhesiva transparente, para mayor visibilidad.
- Se colocó las muestras de agua preservadas y rotuladas, en un cooler con refrigerante (ice pack), para asegurar su llegada al laboratorio en condiciones de conservación, teniendo en cuenta el tiempo de tardanza.

3.3.4. Medición de Parámetros de campo y Registro de Información:

Para obtener mayor confiabilidad de los resultados, se requirió:

- Equipos calibrados (Multiparámetro, GPS, etc.), que fueron verificados antes de iniciar el trabajo de campo.
- Antes de realizar la medición, se enjuagó los electrodos con agua destilada, estando todos los equipos apagados, agitar ligeramente el sensor antes de medir, registrar la lectura cuando se estabilice.
- Terminada la medición, se lavó los electrodos con agua destilada, secar y guardar adecuadamente.
- Las mediciones se realizaron directamente en el cuerpo de agua siempre y cuando las condiciones no lo permitían, se tomaron las muestras en un recipiente apropiado (vaso precipitado transparente limpio).

3.3.5. Toma de muestras de agua, Preservación y Etiquetado:

- Se tuvo en cuenta que los frascos de muestreo no contengan preservantes químicos ni otro agente desconocido.
- En cada punto, se colocó los guantes desechables, antes de iniciar la toma de muestras de agua.
- Se dejó un espacio de aproximadamente 1% de la capacidad del envase, para permitir la expansión de microorganismos presentes en el agua.
- En el caso de muestras para análisis de DBO₅, se llenó el frasco totalmente evitando burbujas de aire.
- Se realizó la toma de muestras, en dirección opuesta a la corriente.

3.3.6. Coliformes totales y termotolerantes

- Se utilizó frascos de vidrio previamente esterilizados, llevados hasta el lugar de muestreo en las mejores condiciones de higiene.

- No se abrió los frascos hasta el momento del muestreo, se cogió la muestra directamente sin enjuagar el frasco, destapar el frasco el menor tiempo posible, evitar el ingreso de sustancias extrañas que puedan alterar los resultados en el laboratorio.
- Se evitó tocar el interior de la botella, para no contaminar.
- Sumergir la botella boca abajo a una profundidad de 20 a 30 cm, de manera que la boca, apunte hacia la corriente, o bien creando dicha corriente por arrastre de la botella en el interior del agua, evitándose el contacto con la orilla o el lecho.
- Dejar una porción del recipiente sin llenar (1/4 de frasco), de manera que el aire contenido en esa zona asegure un adecuado suministro de oxígeno para los microorganismos, hasta el momento del análisis.
- Se refrigeró a 4°C y se trasladó al laboratorio en un intervalo de 6 a 24 horas.

3.3.7. Etiquetado y rotulado de las muestras de agua:

Los frascos fueron etiquetados y rotulados, con letra clara y legible, la cual fue protegida con cinta adhesiva transparente en el cual tuvo la siguiente información:

- Número de muestra (referido al orden de toma de muestra).
- Código de identificación (punto y/o estación de muestreo).
- Tipo de muestra de agua o fuente.
- Descripción del punto de muestreo.
- Fecha y hora de la toma de la muestra.
- Preservación realizada, tipo de reactivo de preservación utilizado.
- Tipo de análisis requerido.
- Nombre del responsable del muestreo, etc.

3.3.8. Ubicación de los Puntos de Muestreo

La ubicación de los puntos de monitoreo se estableció en base al análisis del diagnóstico de la calidad del agua.

- Otras consideraciones importantes son: identificación, accesibilidad, representatividad y presencia de estación hidrográfica

3.3.9. Identificación:

El punto de muestreo, fue identificado y reconocido claramente, para su ubicación exacta en muestreos futuros.

- Registro las coordenadas UTM, en el sistema WGS84.
- Considero la referencia para su ubicación posterior.
- Ubico el punto de preferencia ya se cerca de un puente, roca grande, árbol, kilometraje vial, localidad, etc. Algo que pueda ser identificable.

Se utilizó un mapa base de la laguna Mancapozo se ubicaron los cinco puntos elegidos para la toma de muestras:

- Zona I (al inicio de la laguna – extremo izquierdo).
- Zona II (al medio, en la parte intermedia de la laguna).
- Zona III (al final, en la media de la laguna).
- Zona IV y V (extremo derecho de la laguna)

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Las técnicas y análisis para la información serán de uso de la codificación de los datos y análisis, mediante un software denominado SPSS versión 25.

Para el procesamiento de datos se usó la técnica de codificación, lo cual fue útil para la elaboración de tablas y estadísticas, para el contraste de hipótesis se empleó el método ANOVA (análisis multifactorial de variables).

Tabla 4
ANOVA (Análisis multifactorial de variables)

<i>F.V</i>	<i>S.C.</i>	<i>g.l</i>	<i>MC</i>	Estadístico de contraste
<i>Entre niveles</i>	SC_{inter}	$I - 1$	$MC_{inter} = \frac{SC_{inter}}{I - 1}$	$F = \frac{MC_{inter}}{MC_{intra}}$
<i>Dentro niveles</i>	SC_{intra}	$N - I$	$MC_{intra} = \frac{SC_{intra}}{N - 1}$	
<i>Total</i>	SC_{total}	$N - 1$		

CAPITULO IV

RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentan los resultados obtenidos del análisis referente a la tesis, en función a los objetivos planteados y están organizados en tres partes:

En la primera parte, se presenta el procesamiento de resultados de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos de la laguna Mancapozo del centro poblado de La Esperanza, del distrito de Amarilis, departamento de Huánuco 2019, los cuales fueron elaborados en base al análisis de laboratorio procesado en la DIRESA - Huánuco. Así también se realizó el análisis e interpretación de las tablas, y gráficos.

En la segunda parte, se presenta análisis de la calidad del agua según Estándar de calidad del agua (ECA) y la contrastación o prueba de hipótesis planteadas.

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.

4.1.1. Determinación de los parámetros microbiológicos de la laguna Mancapozo, de La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Se ejecutó mediante el muestreo de cinco (5) puntos del agua de la laguna Mancapozo, realizado el mes de octubre del año en curso, se obtuvo los siguientes resultados de análisis de laboratorio de la DIRESA Huánuco, que se detalla a continuación.

Tabla 5

Parámetros microbiológicos (NMP/100ml) del agua de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Bacterias coliformes totales NMP/100 MI	Bacterias coliformes termotolerantes NMP/100 MI	Echerichia coli NMP/100 MI	Bacteria heterótrofa NMP/100 MI
1	0	0	0	100
2	0	0	0	17
3	0	0	0	22
4	0	0	0	80
5	0	0	0	26

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

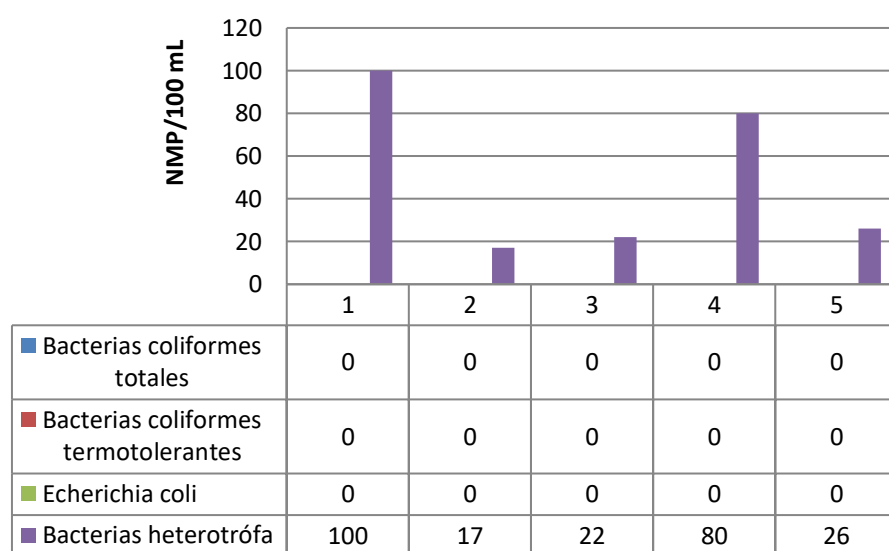


Gráfico 1 Parámetros microbiológicos (NMP/100ml) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 5 y el gráfico 1 son datos cuantificables, obtenidos de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro microbiológico (Bacterias coliformes totales, bacterias coliformes termotolerantes, Echerichia coli y bacteria heterótrofa), estimando sus valores llegamos a la conclusión que si cumplen con el estándar de calidad de agua.

4.1.2. Determinación de los parámetros fisicoquímicos de la laguna Mancapozo, de La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Tabla 6

Turbidez (UNT) del agua de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Turbidez (UNT)	D.S. N° 04-2017 MINAM - ECA
1	1	5
2	1	5
3	1	5
4	1	5
5	1	5

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

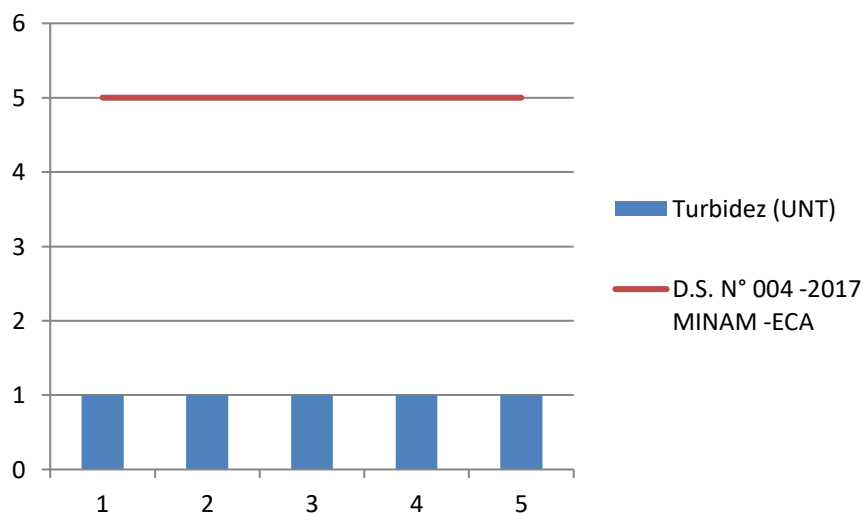


Gráfico 2 *Turbidez (UNT) del agua de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.*

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 6 y el gráfico 2, son datos cuantificables, obtenidos de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro fisicoquímico: Turbidez (UNT) de la laguna se obtuvo como resultado un valor 1 UNT, el cual cumple con lo establecido en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua)

Tabla 7

Color del agua (UCV) de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Color UCV escala Pt/Co	D.S. N° 04-2017 MINAM - ECA
1	0	15
2	0	15
3	0	15
4	0	15
5	0	15

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

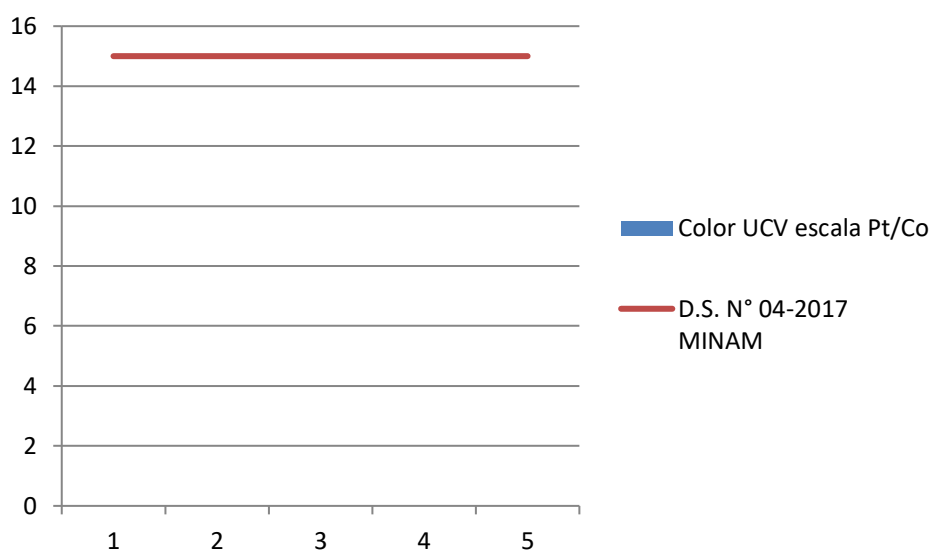


Gráfico 3 *Color (UCV) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.*

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 7 y el gráfico 3 son datos cuantificables, obtenidos de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro físico-químico: Color (UCV) de la laguna se obtuvo como resultado un valor 0 Pt/Co, el cual se encuentra dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua)

Tabla 8

Potencial de hidrogeno del agua (pH) de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Potencial de hidrogeno pH	D.S. N° 04-2017 MINAM - ECA
1	8.2	6.5 - 8.5
2	7.6	6.5 - 8.5
3	7.6	6.5 - 8.5
4	7.6	6.5 - 8.5
5	7.4	6.5 - 8.5

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

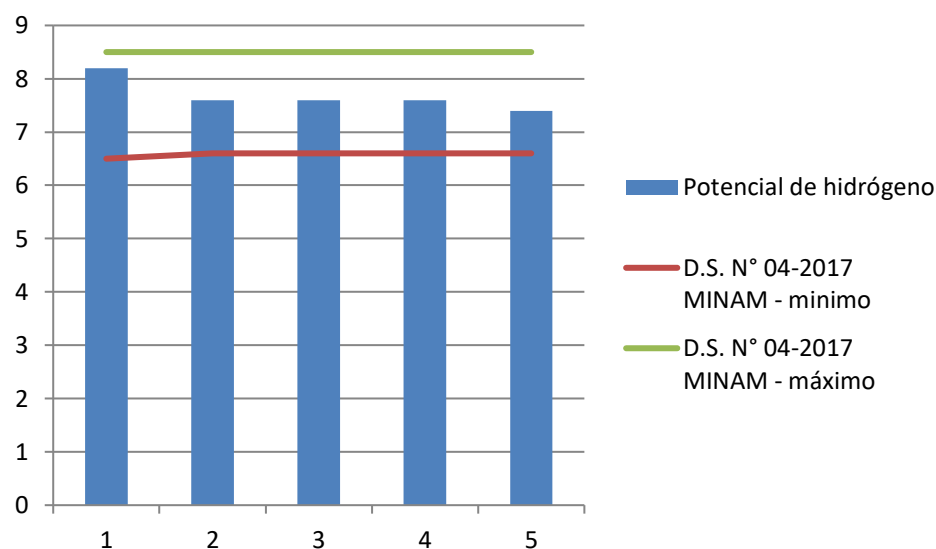


Gráfico 4 *Potencial de hidrogeno del agua (pH) de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.*

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 8 y el gráfico 4 son datos cuantificables, obtenidos de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro fisicoquímico: potencial de hidrogeno (pH) de la laguna se obtuvieron resultados dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua).

Tabla 9

Conductividad del agua de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Conductividad umho/cm	D.S. N° 04-2017 MINAM - ECA
1	10	1500
2	9	1500
3	9	1500
4	9	1500
5	9	1500

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

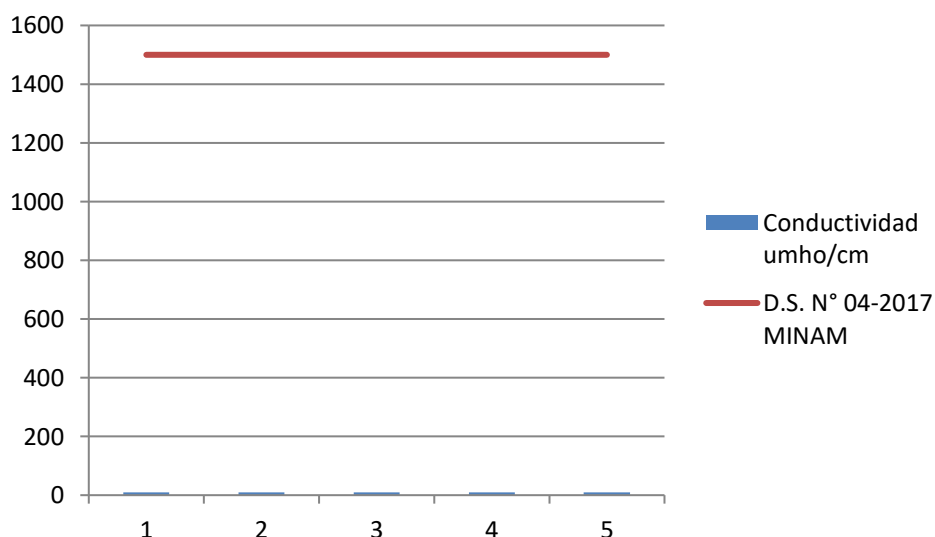


Gráfico 5 *Conductividad del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.*

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 9 y el gráfico 5 son datos cuantificables, obtenidos de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro fisicoquímico: Conductividad (umho/cm) de la laguna se obtuvieron resultados dentro de lo estableciendo en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua).

Tabla 10

Solidos totales disueltos del agua (mg/L) de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Solidos totales disueltos mg/L	D.S. N° 04-2017 MINAM - ECA
1	5	1000
2	4	1000
3	4	1000
4	4	1000
5	4	1000

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

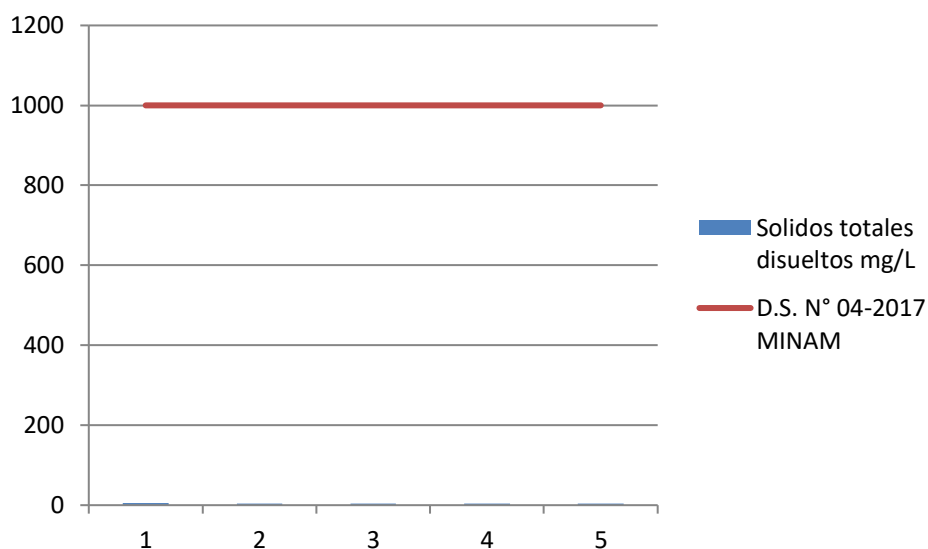


Gráfico 6 *Solidos totales disueltos (mg/L) del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.*

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 10 y el gráfico 6 son datos cuantificables, obtenidos de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro fisicoquímico: Sólidos totales disueltos (mg/L) de la laguna se obtuvieron resultados dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua)

Tabla 11

Demanda bioquímica de oxígeno del agua (mg/L) de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Demanda bioquímica de oxígeno mg/L	D.S. N° 04-2017 MINAM - ECA
1	2	3
2	1	3
3	2	3
4	1.5	3
5	1	3

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

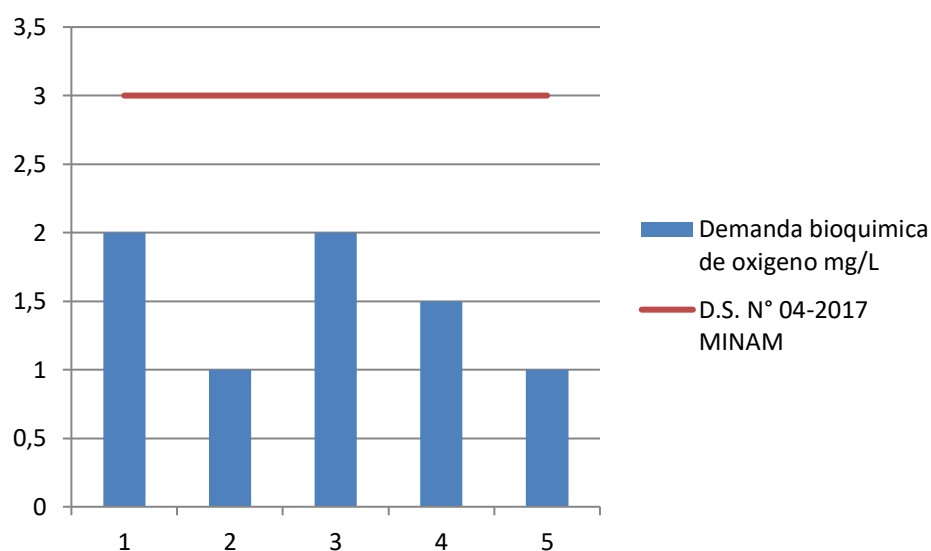


Gráfico 7 *Demanda bioquímica de oxígeno del agua (mg/L) de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.*

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 11 y el gráfico 7 son datos cuantificables, obtenidas de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro fisicoquímico: Demanda bioquímica de oxígeno del agua (mg/L) de la laguna se obtuvieron resultados dentro de lo estableciendo en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua).

Tabla 12

Demanda química de oxígeno (mg/L) del agua de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.

Muestra	Demanda química de oxígeno mg/L	D.S. N° 04-2017 MINAM - ECA
1	3	10
2	2.5	10
3	3	10
4	3.1	10
5	2	10

Fuente: Procesado de los resultados de laboratorio microbiología de agua y alimentos de la DIRESA Huánuco.

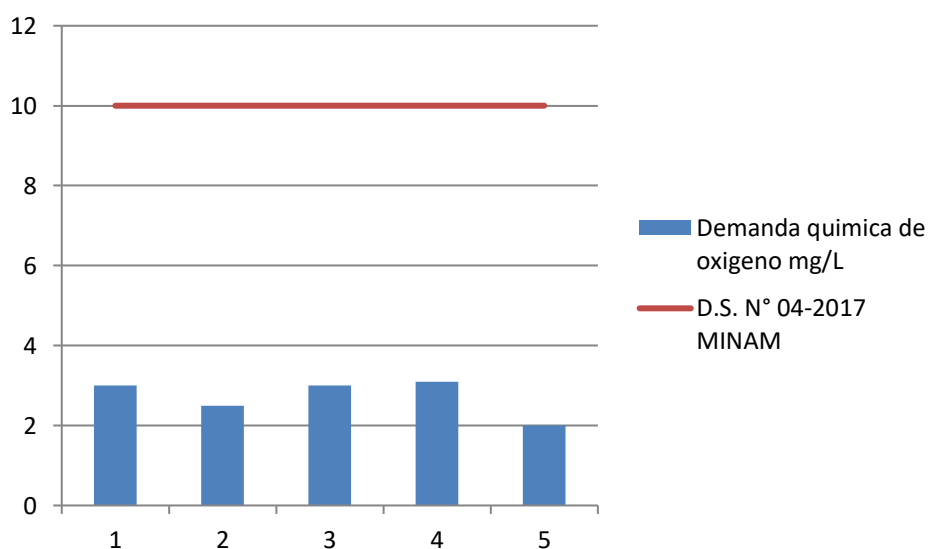


Gráfico 8 *Demanda química de oxígeno mg/L del agua de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, Huánuco 2019.*

Análisis e interpretación:

Los resultados que se muestran en la tabla 12 y el gráfico 8, son datos cuantificables, obtenidos de los resultados de análisis de laboratorio de la muestra de agua de la laguna Mancapozo, analizando el parámetro fisicoquímico: Demanda química de oxígeno (mg/L) de la laguna Mancapozo se obtuvieron resultados dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua).

4.2. CONTRASTE Y PRUEBA DE HIPOTESIS.

4.2.1 Contraste de la hipótesis general:

Ha: Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019.

Ho: Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo no cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019.

Hipótesis Específicos

Ha.1. Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Ho.1. Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo no se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Ha.2. Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Ho.2. Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo no se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004–2017–MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.

Para un nivel de significancia (Sig.), $\alpha < 0.05$

El estadístico de ANOVA (análisis multifactorial de variables)

El resultado fue procesado en el programa estadístico SPSS versión 25:

Tabla 13

Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo no cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medios	Valor F	Valor P
Entre los grupos	34.376	1	34.376	4.452	0.040
Dentro los grupos	378.370	1	7.722	4.452	0.040

REFERENCIA: Datos procesados de los resultados de los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y calidad del agua.

ELABORACIÓN: Tesista en el programa SPSS.

Análisis e Interpretación:

Al analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019; del análisis de varianza un nivel de significancia de 0.04, y por el cual es menor a 0.05; por tanto, se rechaza la hipótesis Nula por lo cual los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos si cumple con los establecido en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua).

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

De todos los resultados de la tesis realizada, se llegó a las siguientes discusiones:

- Que los resultados de los parámetros microbiológicos del agua de la laguna Mancapozo, muestran que se encuentran dentro de lo estableciendo en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua); al respecto Fabián (2016) señala que el agua del distrito de Huara en comparación con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano (D.S. 031-2010-SA) y los Valores Guía de la OMS 2004, el agua que se consume cumplen con los valores establecidos; por su parte Peña (2015) en su investigación de la calidad del recurso hídrico de la Laguna Los Milagros – Tingo María concluye que los meses en evaluación no resulto estadísticamente significativa en cuanto a los parámetros microbiológicos, así también estos se encuentran dentro del estándar de calidad ambiental.
- Los resultados de los parámetros fisicoquímicos del agua de la laguna Mancapozo, muestran que se encuentran dentro de lo estableciendo en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua); al respecto Cava (2016) en su investigación de la calidad fisicoquímico del agua de consumo humano de la localidad de Juntas, distrito de Pacora, Lambayeque, concluye que los parámetros que están dentro de los límites para consumo humano son: pH, dureza total, turbidez, color, nitratos, arsénico, plomo, por su parte Miranda (2017) en su investigación del índice de la calidad del rio Moquegua por influencia del vertimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales concluye que tiene una calidad media a mala; por su parte Niveló (2015) señala que el establecimiento de un sistema de monitoreo a largo plazo es de suma importancia para establecer la calidad del agua de consumo humano y de uso recreacional que permita asegurar la calidad del recurso hídrico y mejorar su manejo.

CONCLUSIONES

De la discusión de los resultados de la tesis titulada “*Determinación de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la calidad del agua en la laguna Mancapozo, para consumo humano, La Esperanza, Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019*”, se concluye lo siguiente:

- Se determinó los parámetros microbiológicos (Bacterias coliformes totales, Bacterias coliformes termotolerantes, *Echerichia coli* y Bacteria heterótrofa) del agua de la laguna Mancapozo, los resultados del análisis de laboratorio proporcionados por la DIRESA – Huánuco, muestran que el parámetro se encuentra dentro de lo estableciendo en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua).
- Se determinó los parámetros fisicoquímicos (Turbidez, Color, Potencial de hidrogeno, Conductividad, Solidos totales disueltos, Demanda bioquímica de oxígeno y Demanda química de oxígeno) de la laguna Mancapozo, los resultados del análisis de laboratorio proporcionados por la DIRESA – Huánuco, muestran los parámetros se encuentra dentro de lo estableciendo en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua)
- Por último, se demostró estadísticamente mediante el método de análisis de varianza – ANOVA, que los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos de la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua (ECA), para consumo humano, donde se obtuvo un nivel de significancia de 0.04, y por el cual es menor a 0.05; por tanto, se rechaza la hipótesis Nula. Luego, del resultado obtenido, se infiere que, con un nivel de confianza del 95% y 5% de probabilidad de error, que lo parámetros fisicoquímicos y microbiológicos cumplen con lo establecido D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA (estándar de calidad del agua).

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones arribadas en la presente tesis podemos las siguientes recomendaciones:

- Según los resultados del análisis de las aguas en el laboratorio realizado en la DIRESA Huánuco, sobre los parámetros fisicoquímico y microbiológicos; estas nos demuestran que los resultados del análisis de laboratorio proporcionados por la DIRESA – Huánuco, muestran que los parámetro se encuentra dentro de lo estableciendo en el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA estándar de calidad del agua) por tanto se recomienda; antes de su consumo tratar la turbidez, el cual “tiene una gran significancia sanitaria, ya que refleja una aproximación del contenido de materias coloidales, minerales u orgánicas, por lo que puede ser indicio de contaminación” (Espigares García y Fernández Crehuet, 1999)
- El procedimiento que se puede adoptar para el uso correcto del agua para consumo humano es mediante el proceso de desinfección usando hipoclorito de sodio (NaOCl).
- Difundir la presente investigación a la población de la localidad de Amarilis a fin de exigir a las autoridades de salud y otras instituciones involucrarse en el tratamiento de las aguas de la laguna Mancapozo y así poder abastecer a la población.
- La presente investigación debe servir como base de información de la calidad de agua de la laguna Mancapozo para el inicio de otras investigaciones como por ejemplo la manera adecuada de hacer el tratamiento y transporte del agua en la población de Huánuco-Amarilis.

REFERENCIAS

- Alvario, H y Gordillo, M. (2015). "Evaluación fisicoquímica y microbiológica de la calidad del agua de los pozos, ubicados en el sector de la ciudadela 5 de junio de San Juan de Pueblo Viejo - Los Ríos – Ecuador". Tesis. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- ANA, (2011). Autoridad Nacional del Agua. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, Taller: "Mejora de Gestión de la Calidad del Agua en las Cuencas Piloto". Disponible en: <http://www.ana.gob.pe/media/361356/3%20protocolo%20nacional%20de%20monitoreo%20af.pdf>
- ANA, (2018). Autoridad Nacional del Agua - *Cuerpos de Agua*.
- Autoridad Nacional del Agua - B. 2016. Revista *Agua y más, gestionando los recursos hídricos*. N° 05. Lima, Perú.
- Autoridad Nacional del Agua Lima - fecha de consulta: 10 de setiembre del 2018. Disponible en: http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/archivos/paginas/b_memoria_final_parte_3_0_0.pdf
- Axis (2010). *Enciclopedia de Ciencias Naturales Contaminación*. Pág. 140.
- Beek, V. (1991) – *Agentes Contaminantes*.
- Cava, T y Ramos, F. (2016). "Caracterización físico – química y microbiológica de agua para consumo humano de la localidad Las Juntas del distrito Pacora – Lambayeque, y propuesta de tratamiento". Tesis. Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Dirección regional de salud ambiental (DIRESA) – Loreto. 2013. Monitoreo actual del vertimiento de aguas residuales del Río Itaya, Nanay, Amazonas y el lago Moronacocha. Iquitos-Perú. p 04.

Fabián Paulino, Luy y Mendoza Wong, Jhoselyn Naguiomy (2016). Análisis de la Calidad del Agua Potable y Estrategias de Intervención Para su Mejor uso en el Distrito de Huaura. Huacho.

Gonzáles y Gutiérrez, 2005. Calidad de Agua

Hernández, F. (2016) (p.154). *Metodología de la Investigación*. En línea: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Hernández, F. (2016); *Metodología de Investigación*.

Hernández, R. (2000). Metodología de la Investigación, México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA.

Medrano, W. (2001). *Evaluación de la calidad de aguas residuales de la Planta de tratamiento de Alba rancho (Semapa) con fines de riego*. Tesis Maestría Profesional en “Levantamiento de Recursos Hídricos” (Manejo y conservación de Cuencas). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba-Bolivia.

Metcalf L. & P. Eddy. (2003). *Waste engineering: treatment and reuse*. 4th ed. McGraw- Hill, Nueva York.

Mora, (2003); Jouravlev, (2004). *Consumo humano de agua potable en América y Caribe*.

Moscoso, J. Y G. León. (1994). *Uso de Aguas Residuales. Hoja de Divulgación Técnica CEPIS*. Lima.

Navarro (2014). *Evaluación de la calidad bacteriológica en aguas de pozo en la comunidad de Manacamiri de la región Loreto*.

Nivelo, S. (enero de 2015). *Monitoreo de la Calidad de agua en San Cristóbal, Galápagos*. 1-69. Quito, Ecuador

Ocasio, F. (2008). *Evaluación de calidad del agua y posibles fuentes de contaminación en un segmento del río Piedras. San Juan, Puerto Rico*.

- Peña, L. (2015), *Calidad del recurso hídrico de la laguna Los Milagros - José Crespo y Castillo*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Prieto, L. (2002), *Modelo de simulación para determinar los niveles de contaminación y microorganismos en el ecosistema*.
- Solórzano Ponce Rita Determinación de la calidad del agua para consumo humano Y uso industrial proveniente de la planta de tratamiento la Carbonera, municipio de Sanarate, departamento del Progreso. [Tesis] Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala ,2005.
- Supo, J. (2013). *Investigación Cuantitativa* En línea:https://www.google.com.pe/search?biw=1280&bih=913&ei=Hw3qW82IE4Xe5gKPhrO4Ag&q=jose+supo+dise%C3%B1o&oq=jose+supo+dise%C3%B1o&gs_l=psy
- Supo, J. (2013). *Tipos de Investigación*. En línea: <https://es.slideshare.net/josesupo/tipos-de-investigacion-15894272>.
- Tamani, Y. (2014). *Evaluación de la Calidad del Agua del Río Negro en la Provincia de Padre Abad, Aguaytía*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Vaca, F. (2014). *Desarrolló una investigación titulada "Evaluación ambiental de la CALIDAD DEL AGUA"*. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11616/2/TESIS%20DE%20GRADO%20%28CONTENIDO%29.pdf>
- Walton, R. (1971). "Análisis físicos, químicos y microbiológicos de la calidad del agua superficial de la cuenca hidrográfica Amojú - Jaén 2016". Tesis. Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Zegarra Chávez D. (2016) Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del manantial Huañambra en José Gálvez-Celendín [tesis]. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.

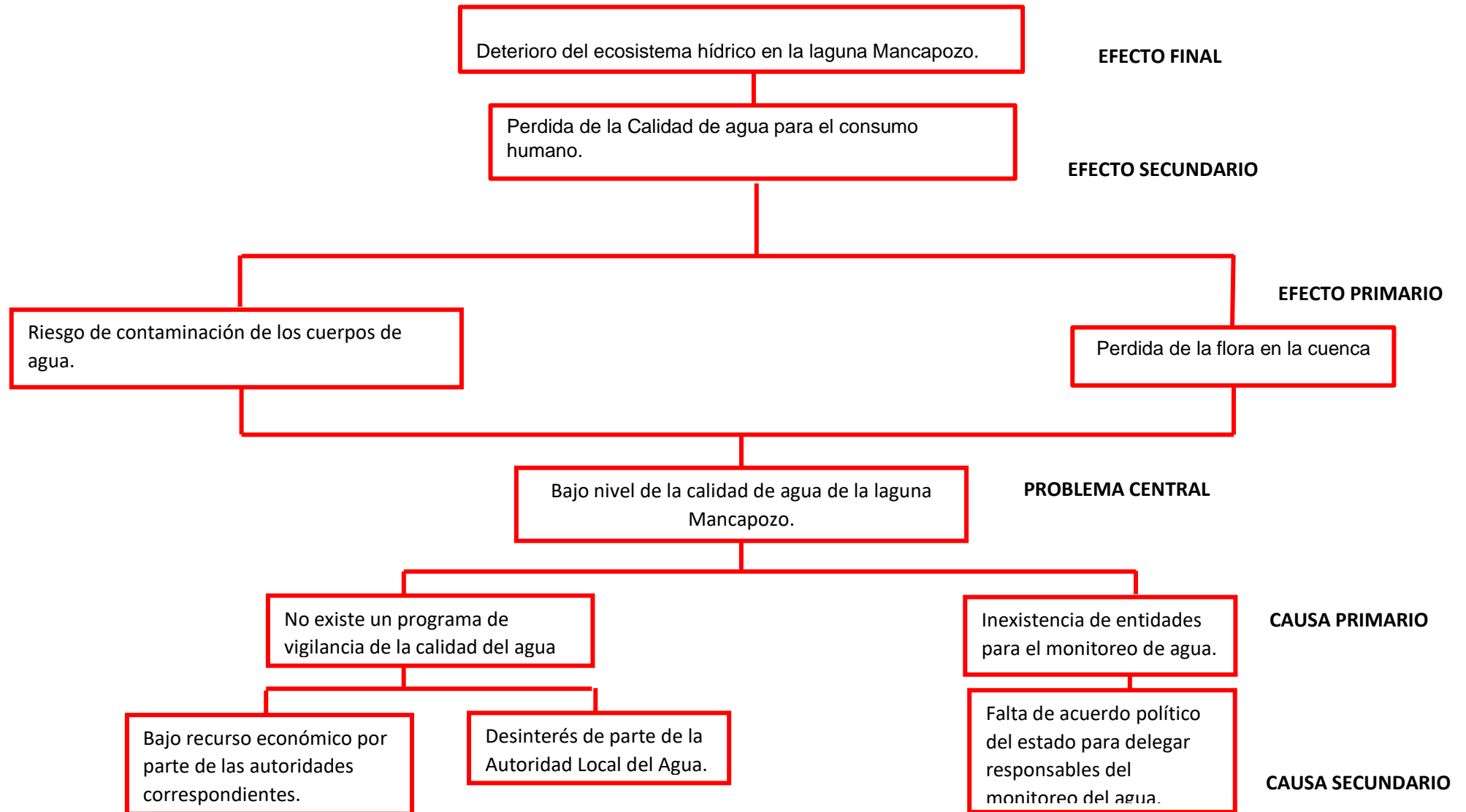
ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

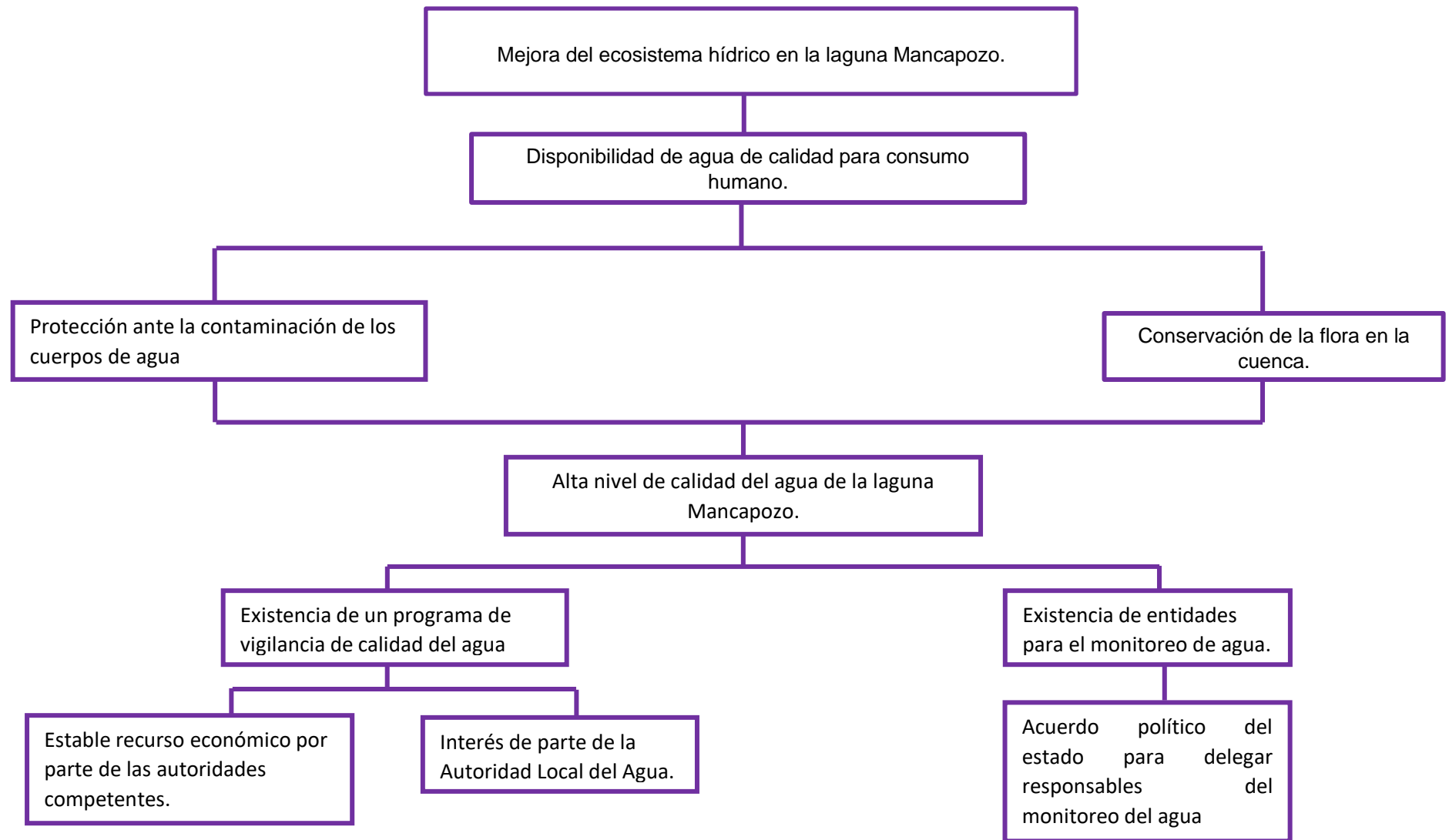
Título: “Determinación de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la calidad del agua en la laguna Mancapozo, para consumo humano Esperanza, Amarilis – Huánuco agosto – octubre 2019”

POBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	TECNICAS E INSTRUMENTOS																					
<p>Problema General Problema</p> <p>¿Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco. Agosto – noviembre 2019.</p>	<p>Ha: Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Manca Pozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019.</p> <p>Ho: Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en la laguna Manca Pozo no cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, agosto – noviembre 2019.</p> <p>Hipótesis Específicos</p> <p>Ha.1. Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.</p> <p>Ho.1. Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo no se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.</p> <p>Ha.2. Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.</p> <p>Ho.2. Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo no se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAN ECA – agua para la categoría 1. Poblacional y recreacional A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección – Consumo humano.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE(X):</p> <p>Parámetros fisicoquímico y microbiológico</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>La población es el agua de la laguna Mancapozo</p>	<p>TÉCNICA OBSERVACIÓN</p> <p>Se observaran todos los parámetros que se analizarán de las muestras de la laguna Mancapozo en el laboratorio.</p>																					
	<p>Problema Especifico</p> <p>• ¿Los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019?</p> <p>• ¿Los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumplen con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019?</p>		<p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <p>•Determinar los parámetros fisicoquímicos del agua en la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco agosto – noviembre 2019</p> <p>•Determinar los parámetros microbiológicos del agua en la laguna Mancapozo cumple con lo establecido en el estándar de calidad ambiental del agua, para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco. Agosto – noviembre 2019.</p> <p>•Comparar los resultados de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de la laguna Mancapozo con los Estándares calidad ambiental – agua para consumo humano, en la localidad de La Esperanza distrito de Amarilis – Huánuco. Agosto – noviembre 2019</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</p> <p>Calidad del agua</p>	<p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Nivel descriptivo</p>	<p>INSTRUMENTO</p> <p>Se utilizó como instrumento un multiparámetro, frasco de polietileno, Frasco de vidrio ámbar, Frasco de vidrio transparente, Frascos esterilizados, Cooler grande, Cámara Fotográfica, Cronometro, Correntómetro, Pizeta Pesetas, Soga, Centímetro, Bote, Casco, Botas de jebe, Zapatos de seguridad, Impermeable.</p> <p>Formula estadística: ANOVA (análisis multifactorial de variables)</p> <p>Tabla 4: ANOVA (Análisis multifactorial de variables)</p> <table><tr><th>F.V</th><th>S.C.</th><th>g.l</th><th>MC</th><th>Estadístico de contraste</th></tr><tr><td>Entre niveles</td><td>SC_{inter}</td><td>I-1</td><td>MC_{inter} = $\frac{SC_{inter}}{I-1}$</td><td>F = $\frac{MC_{inter}}{MC_{intra}}$</td></tr><tr><td>Dentro niveles</td><td>SC_{intra}</td><td>N-I</td><td>MC_{intra} = $\frac{SC_{intra}}{N-1}$</td><td></td></tr><tr><td>Total</td><td>SC_{total}</td><td>N-1</td><td></td><td></td></tr></table>	F.V	S.C.	g.l	MC	Estadístico de contraste	Entre niveles	SC _{inter}	I-1	MC _{inter} = $\frac{SC_{inter}}{I-1}$	F = $\frac{MC_{inter}}{MC_{intra}}$	Dentro niveles	SC _{intra}	N-I	MC _{intra} = $\frac{SC_{intra}}{N-1}$		Total	SC _{total}	N-1		
	F.V		S.C.	g.l	MC		Estadístico de contraste																			
Entre niveles	SC _{inter}	I-1	MC _{inter} = $\frac{SC_{inter}}{I-1}$	F = $\frac{MC_{inter}}{MC_{intra}}$																						
Dentro niveles	SC _{intra}	N-I	MC _{intra} = $\frac{SC_{intra}}{N-1}$																							
Total	SC _{total}	N-1																								
<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>Le corresponde el diseño no experimental, tipo de diseño transversal descriptivo.</p> <p>X: Parámetros fisicoquímico y microbiológico</p> <p>Y: Calidad del agua</p>																										

Anexo 2:
Árbol de causa y efecto – medios y fines



ARBOL DE MEDIOS Y FINES



Anexo 3:
Panel de figuras



Figura 1: Ingreso a la laguna Mancapozo

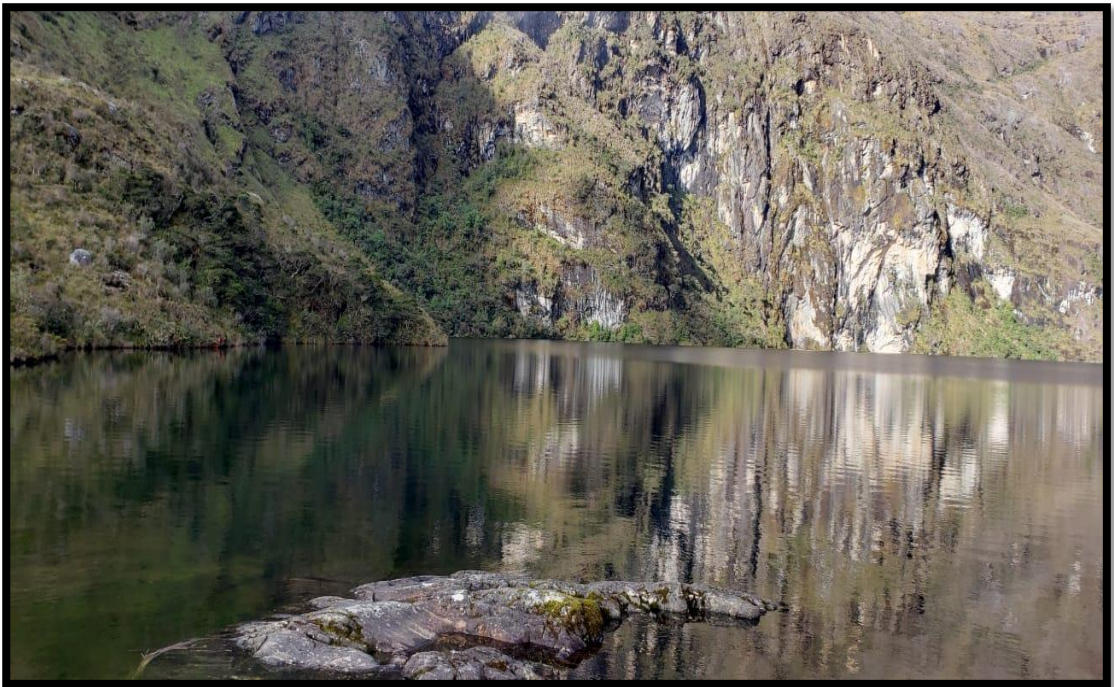


Figura 2: Espejo de agua de la laguna Mancapozo.



Figura 3: Ingreso a la laguna Mancapozo (lugar de investigación).



Figura 4: Desfogue de la laguna Mancapozo

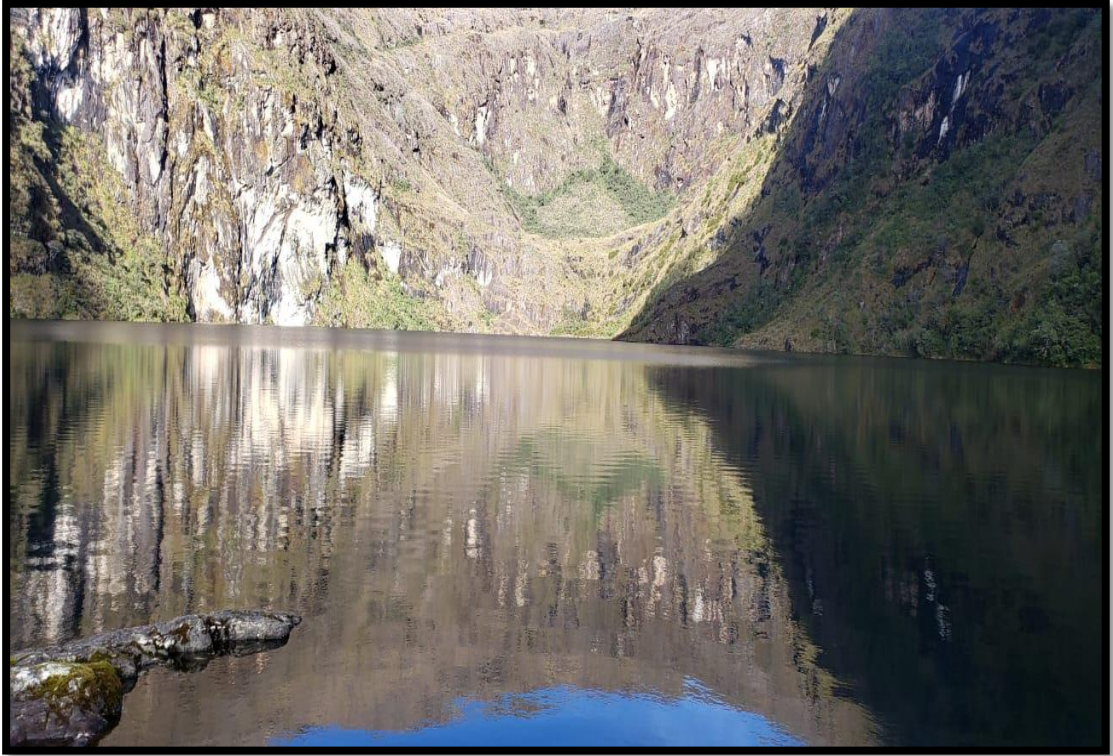


Figura 5: Espejo de agua de la laguna Mancapozo



Figura 6: Dique y embalse de la laguna Mancapozo



Figura 7: Residuos sólidos Vertidos por los visitantes en el Accesos a la laguna Mancapozo

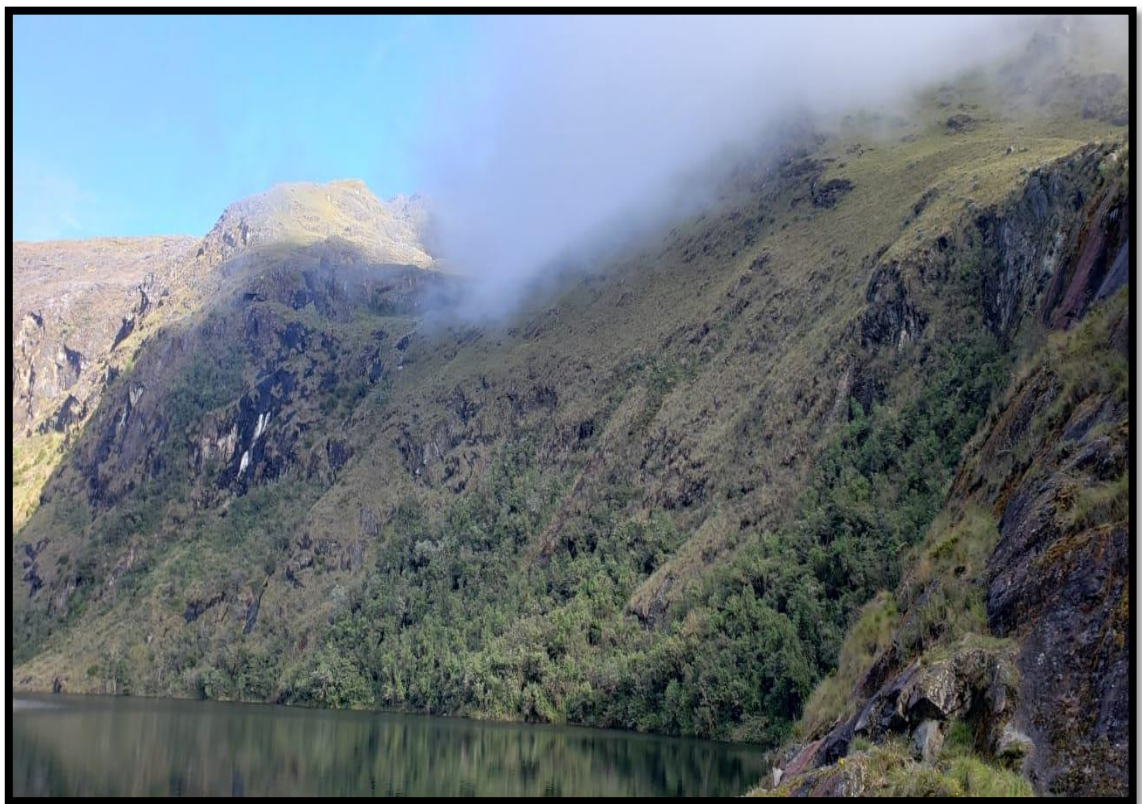


Figura 8: Vegetación a los Alrededores de la laguna Mancapozo



Figura 9: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo



Figura 10: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo



Figura 11: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo



Figura 12: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo (Cooler para la preservación de las muestras)



Figura 13: Ingreso a la laguna Mancapozo



Figura 14: Preparación de los materiales para el muestreo de la calidad de agua de la laguna Mancapozo, apuntes de registro de campo.



Figura 15: Toma de muestra de agua



Figura 16: Recolección de la primera muestra de agua de la laguna Mancapozo.



Figura 17: Etiquetado y rotulado de la primera muestra de agua punto PM.01



Figura 18: Medición los parámetro en campo de la muestra PM.01 – laguna Mancapozo.



Figura 19: Primer proceso para una adecuada toma de muestra, enjuague con la misma agua de la laguna Mancapozo para la obtención del punto PM.02.



Figura 20: Obtención de la muestra del punto PM.02 – laguna Mancapozo.



Figura 21: Medición de lo parámetro en campo del punto PM.02 de la laguna Mancapozo.



Figura 22: Muestra del punto PM.03 de las aguas de la laguna Mancapozo.



Figura 23: Medición de los parámetros de campo monitoreados en el punto PM.03.



Figura 24: Muestra del punto PM.O3 – laguna Mancapozo.



Figura 25: Punto de monitoreo PM.04 – laguna Mancapozo.



Figura 26: Muestra PM.04, etiquetado y rotulado – laguna Mancapozo.



Figura 27: Medición de los parámetros de campo PM.04 – laguna Mancapozo.



Figura 28: Toma de muestra del punto PM.05 (último punto) – laguna Mancapozo.

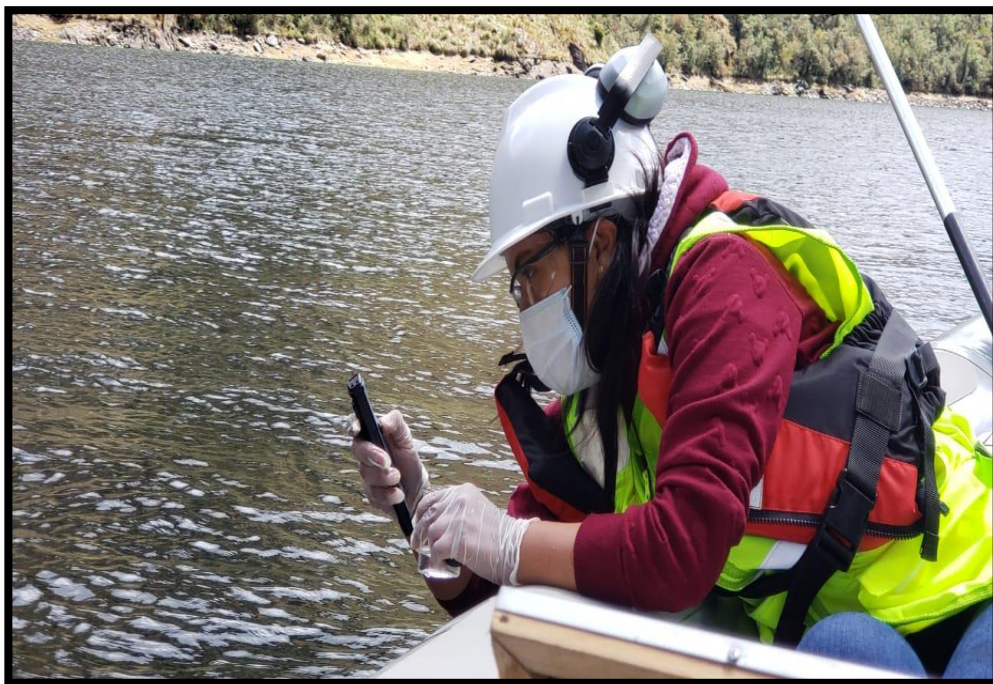


Figura 29: Toma de muestra del punto PM.05 (último punto) – laguna Mancapozo.



Figura 30: Muestra obtenida en el punto PM.05 (etiquetado y rotulado).



Figura 31: Medición de la temperatura de las muestras.



Figura 32: Almacenamiento de las muestras de la laguna Mancapozo.



Figura 33: Apoyo del equipo de canotaje para el ingreso a la laguna Mancapozo para la toma de muestras.

Anexo 4:

Procedimiento para el adecuado Monitoreo de la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco región Huánuco, 2019.

I. Objetivo:

Determinación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológica de la laguna Mancapozo, para determinar si es apto o no para consumo humano.

II. Alcance:

Este procedimiento se aplicará a toma de muestra del agua de la laguna Mancapozo.

III. Marco legal:

- Ley N° 29338, “Ley de Recursos Hídricos” del 31 de marzo de 2009, faculta a la Autoridad máxima del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos velar por la protección del agua.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG del 24 de marzo de 2010, aprueba el Reglamento de la Ley N°29338 “Ley de Recursos Hídricos”, a través del cual establece el artículo 126° referido al Protocolo para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas, que la Autoridad Nacional del Agua deberá aprobar.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM de fecha 31 de julio de 2008, aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM del 19 de diciembre de 2009, aprueba Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM del 7 de junio del 2017, aprueba Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

IV. Definiciones:

- **Lagunas.** - Son un depósito natural de agua, generalmente dulce y de menores dimensiones que el lago.
- **Coliformes.** - Grupo de bacterias que comprende todos los bacilos aerobios y anaerobios facultativos, gramnegativos, no esporulados que producen ácido y gas al fermentar la lactosa.
- **Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua).**- Es la medida que establece el nivel de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor, que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.
- **Muestreo de agua:** Es una herramienta del monitoreo. Su función básica es la extracción de una parte del cuerpo de agua para determinar sus características y condiciones actuales.
- **Parámetro:** Es un elemento descriptivo de una variable o una característica numérica de la misma (media, mediana, varianza, rango, etc.).

V. Descripción de las actividades:

4.1. Paso 01 (llenar la lista de chequeo antes de salir a campo).

N°	Lista de chequeo de materiales y equipo	
01	GPS	
02	Equipo Multiparámetro (pH, CE, OD)	
03	Termómetro	
04	Agua destilada	
05	Botellas de Vidrio	
06	Libreta de apuntes	
07	Preservante	
08	Cooler	
09	Registros	
10	Equipos de protección personal	

4.2. *Pasó 02 (Identificar del punto de descarga)*

- Localidad :
- Distrito :
- Provincia :
- Departamento :
- Denominación del punto de muestreo:

Coordenadas U.T.M. (WGS84)	Norte:	Este:	Altitud (msnm):
---	-----------------	----------------	--------------------------

4.3. *Pasó 03 (Trabajo de Campo).* - Para llevar a cabo el monitoreo en la laguna Mancapozo, La Esperanza, distrito de Amarilis se seguirá las siguientes indicaciones:

- Al llegar al punto de monitoreo realizar la observación previa del lugar y anotarla.
- Preparar los frascos a utilizar de acuerdo con la lista de parámetros a evaluar.
- Ubicarse para la toma del monitoreo, exactamente en el punto de muestreo; si es un lugar de difícil acceso, la muestra debe recolectarse en el primer punto accesible.
- Las muestras de agua deben ser recolectadas y preservadas teniendo en cuenta cada uno de los parámetros considerados.
- Realizar la toma de la muestra.
- Proceder con el rotulado de los frascos.
- El transporte de los frascos, agua destilada y preservantes debe realizarse en el coolers para evitar su contaminación.
- Almacenar las muestras en el recipiente térmico (cooler) de forma vertical y considerando que los frascos de vidrio se encuentren apropiadamente protegidos evitando su rompimiento.
- Tomar las lecturas de los parámetros de campo (T, pH, C.E, O.D, TSD, Turbiedad, etc.). Las mediciones pueden

ser realizadas directamente en el cuerpo de agua siempre y cuando las condiciones lo permitan o de lo contrario tomar una muestra en un recipiente apropiado para lecturas considerando que la lectura del O.D se debe realizar de manera inmediata.

- Llenar la cadena de custodia debidamente con la información recogida durante los trabajos realizados. De ser necesario el envío de muestras perecibles (coliformes, DBO, etc.) al laboratorio para su análisis, estas deben ir acompañadas de su respectiva cadena de custodia.
- Al finalizar la campaña de monitoreo las muestras de agua deberán ser transportadas hasta el laboratorio debidamente refrigeradas con Ice pack, llevando consigo la cadena de custodia.


Anexo 5:
Cadena de Custodia

CADENA DE CUSTODIA

SOLICITANTE: <u>Leydi Estefani Cagaleón Chuquiyauri</u>	DNI: <u>7171870</u>	TELEFONO: <u>910919442</u>
DIRECCION: <u>Laguna Mancapozo</u>	PROVINCIA: <u>Huancayo</u>	DEPARTAMENTO: <u>Huancayo</u>
RESPONSABLE DE MUESTREO: <u>Leonta Leydi E. Cagaleón Chuquiyauri</u>	FIRMA: <u>[Firma]</u>	INSTITUCION: <u>Dirección - HCO</u>
CODIGO NUMERO DE CUSTODIA:		

ITEM	PUNTO DE MUESTREO	N° DE MUESTRA	MUESTREO		COORDENAS UTM	ALTITUD (msnm)	N° DE FRASCO	PARAMETRO FISICO-QUIMICO							PARAMETRO MICROBIOLOGICO			Parametro INSITU T (°C)
			FECHA	HORA				Cond. (umho/cm)	Sol.T (mg/l)	Turb. UNT	pH	DBO	DQO	CL	Coli. T	Coli. Tem	Bact. Hert	
1	PM.01	2	10/10/19	12:25 pm	N= 8899933 E= 376868	3720		10	5	1	8.2			-				13.1°C
2	PM.02	2	10/10/19	12:49 pm	N= 8899961 E= 376705	3721		9	4	1	7.6			-				12.0°C
3	PM.03	2	10/10/19	1:17 pm	N= 8899977 E= 376454	3719		9	4	1	7.6			-				12.2°C
4	PM.04	2	10/10/19	1:35 pm	N= 8900083 E= 376310	3721		9	4	1	7.6			-				12.3°C
5	PM.05	2	10/10/19	1:58 pm	N= 8900113 E= 376118	3720		9	4	1	7.4			-				13.0°C

ENTREGADO			RECIBIDO				
NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA	INSTITUCION	NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA	INSTITUCION	FECHA	HORA
Leydi Estefani Cagaleón Chuquiyauri	[Firma]	DIRECCION - HCO	[Firma]	[Firma]	DIRECCION - HCO		


 MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD - HUANCAYO
 José Luis Abanto Alvaréz
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENTOMOLOGÍA
 C.B.P. 4020

CONDICIONES Y TEMPERATURA DE LLEGADA DE LA MUESTRA:	COMENTARIOS:

Anexo 6:

Resultados de laboratorio de microbiología de la dirección regional de salud Huánuco.



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

REG.: 0194-2019-LMAA-DESA HCO 

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE AGUAS Y ALIMENTOS

SOLICITANTE
TESIS:

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI
DETERMINACION DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS-HUANUCO

FECHA DE MUESTREO: 10-10-19 **HORA:** 12:25
FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 10-10-19 **HORA:** 16.45
MUESTRA TOMADA POR: INTERESADO
PRODUCTO: LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI
CANTIDAD DE MUESTRAS : 1000 ml
FUENTE: Mancapozo

RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETROS	PM-1: N: 8899933 E:376868
1 Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	0
2 Bacterias Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml	0
3 Escherichia coli NMP/100 ml	0
4 Bacterias Heterotrofas UFC/ 100 ml	100

Cráterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

PARAMETROS	Valor Normal
Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	50
Bacterias Coliformes Termo tolerantes NMP/100 ml	20
Escherichia coli NMP/100 ml	0
Heterotrofas UFC/ 100 ml	500

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS
LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA
Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261

 **MINISTERIO DE SALUD**
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS

N°	Parámetros	PM-1: N: 8899933 E:376868
1.	Turbidez	1
2.	Color UCV escala Pt/Co	0
3.	Ph Valor de ph	8.2
4.	Conductividad umho/cm	10
5.	Solidos totales disueltos mgL	5
6.	DBO mg/l	2
7.	DQO mg/l	3

Parámetros	Valor Normal
Turbidez	-
Color UCV escala Pt/Co	15
Ph Valor de ph	6.5-8.5
Conductividad umho/cm	1500
Solidos totales disueltos mgL	1000
DBO mg/l	3
DQO mg/l	10

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

CONCLUSION:

LAS MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL SON APTAS PARA LA CATEGORIA 1: Población y recreacional – Subcategoría A: Agua superficial destinada a la producción de agua potable; YA QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS Y FISICO QUIMICOS ESTABLECIDOS: en el Reglamento del D.S No. 004-2017- MINAN

Huánuco, 16 DE OCTUBRE DEL 2019

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

REG.: 0195-2019-LMAA-DESA HCO



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE AGUAS Y ALIMENTOS

SOLICITANTE

TESIS:

FECHA DE MUESTREO:

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:

MUESTRA TOMADA POR:

PRODUCTO:

CANTIDAD DE MUESTRAS :

FUENTE: Mancapozo

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI
DETERMINACION DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y
MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA
MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA,
AMARILIS-HUANUCO

10-10-19 HORA: 12:25

10-10-19 HORA: 16.45

INTERESADO

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI

1000 ml

RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLOGICOS

PARAMETROS		PM-2: N: 8899961 E:376705
1	Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	0
2	Bacterias Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml	0
3	Escherichia coli NMP/100 ml	0
4	Bacterias Heterotrofas UFC/ 100 ml	17

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

PARAMETROS	Valor Normal
Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	50
Bacterias Coliformes Termo tolerantes NMP/100 ml	20
Escherichia coli NMP/100 ml	0
Heterotrofas UFC/ 100 ml	500



MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS

N°	Parámetros	PM-2: N: 8899961 E:376705
1.	Turbidez	1
2.	Color UCV escala Pt/Co	0
3.	Ph Valor de ph	7.6
4.	Conductividad umho/cm	9
5.	Solidos totales disueltos mg/L	4
6.	DBO mg/l	1
7.	DQO mg/l	2.5

Parámetros	Valor Normal
Turbidez	-
Color UCV escala Pt/Co	15
Ph Valor de ph	6.5-8.5
Conductividad umho/cm	1500
Solidos totales disueltos mg/L	1000
DBO mg/l	3
DQO mg/l	10

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

CONCLUSION:

LAS MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL SON APTAS PARA LA CATEGORIA 1: Población y recreacional – Subcategoría A: Agua superficial destinada a la producción de agua potable; YA QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS Y FISICO QUIMICOS ESTABLECIDOS: en el Reglamento del D.S No. 004-2017- MINAN

Huánuco, 16 DE OCTUBRE DEL 2019

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
Jose Luis Alvanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

REG.: 0196-2019-LMAA-DESA HCO



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE AGUAS Y ALIMENTOS

SOLICITANTE

TESIS:

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI
DETERMINACION DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y
MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA
MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA,
AMARILIS-HUANUCO

FECHA DE MUESTREO:

10-10-19 HORA: 12:25

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:

10-10-19 HORA: 16:45

MUESTRA TOMADA POR:

INTERESADO

PRODUCTO:

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI

CANTIDAD DE MUESTRAS :

1000 ml

FUENTE: Mancapozo

RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLOGICOS

PARAMETROS		PM-3 N:8899977 E:376554
1	Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	0
2	Bacterias Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml	0
3	Escherichia coli NMP/100 ml	0
4	Bacterias Heterotrofas UFC/ 100 ml	22

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

PARAMETROS	Valor Normal
Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	50
Bacterias Coliformes Termo tolerantes NMP/100 ml	20
Escherichia coli NMP/100 ml	0
Heterotrofas UFC/ 100 ml	500

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS
LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS

N°	Parámetros	PM-3 N:8899977 E:376554
1.	Turbidez	1
2.	Color UCV escala Pt/Co	0
3.	Ph Valor de ph	7.6
4.	Conductividad umho/cm	9
5.	Solidos totales disueltos mg/L	4
6.	DBO mg/l	2
7.	DQO mg/l	3

Parámetros	Valor Normal
Turbidez	-
Color UCV escala Pt/Co	15
Ph Valor de ph	6.5-8.5
Conductividad umho/cm	1500
Solidos totales disueltos mg/L	1000
DBO mg/l	3
DQO mg/l	10

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

CONCLUSION:

LAS MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL SON APTAS PARA LA CATEGORIA 1: Población y recreacional – Subcategoría A: Agua superficial destinada a la producción de agua potable; YA QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS Y FISICO QUIMICOS ESTABLECIDOS: en el Reglamento del D.S No. 004-2017- MINAN

Huánuco, 16 DE OCTUBRE DEL 2019

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
José Luis Abanto Álvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

REG.: 0197-2019-LMAA-DESA HCO



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE AGUAS Y ALIMENTOS

SOLICITANTE

TESIS:

FECHA DE MUESTREO:

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:

MUESTRA TOMADA POR:

PRODUCTO:

CANTIDAD DE MUESTRAS :

FUENTE: Mancapozo

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI
DETERMINACION DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y
MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA
MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA,
AMARILIS-HUANUCO

10-10-19 HORA: 12:25

10-10-19 HORA: 16.45

INTERESADO

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI

1000 ml

RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETROS		PM-4: N: 8900063 E: 376310
1	Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	0
2	Bacterias Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml	0
3	Escherichia coli NMP/100 ml	0
4	Bacterias Heterotrofas UFC/ 100 ml	80

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

PARAMETROS	Valor Normal
Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	50
Bacterias Coliformes Termo tolerantes NMP/100 ml	20
Escherichia coli NMP/100 ml	0
Heterotrofas UFC/ 100 ml	500

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
Jose Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS

N°	Parámetros	PM-4: N: 8900063 E: 376310
1.	Turbidez	1
2.	Color UCV escala Pt/Co	0
3.	Ph Valor de ph	7.6
4.	Conductividad umho/cm	9
5.	Solidos totales disueltos mgL	4
6.	DBO mg/l	1.5
7.	DQO mg/l	3.1

Parámetros	Valor Normal
Turbidez	-
Color UCV escala Pt/Co	15
Ph Valor de ph	6.5-8.5
Conductividad umho/cm	1500
Solidos totales disueltos mgL	1000
DBO mg/l	3
DQO mg/l	10

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

CONCLUSION:

LAS MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL **SON APTAS** PARA LA CATEGORIA 1: Población y recreacional – Subcategoría A: Agua superficial destinada a la producción de agua potable; YA QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS Y FISICO QUIMICOS ESTABLECIDOS: en el Reglamento del D.S No. 004-2017- MINAN

Huánuco, 16 DE OCTUBRE DEL 2019

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

REG.: 0198-2019-LMAA-DESA HCO



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE AGUAS Y ALIMENTOS

SOLICITANTE

TESIS:

FECHA DE MUESTREO:

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:

MUESTRA TOMADA POR:

PRODUCTO:

CANTIDAD DE MUESTRAS :

FUENTE: Mancapozo

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI
DETERMINACION DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y
MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA
MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA,
AMARILIS-HUANUCO

10-10-19 HORA: 12:25

10-10-19 HORA: 16:45

INTERESADO

LEYDI ESTEFANI CAJALEON CHUQUIYAURI

1000 ml

RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLOGICOS

PARAMETROS		PM-5: N: 8900113 E:376118
1	Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	0
2	Bacterias Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml	0
3	Escherichia coli NMP/100 ml	0
4	Bacterias Heterotrofas UFC/ 100 ml	26

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

PARAMETROS	Valor Normal
Bacterias coliformes totales NMP/100 ml	50
Bacterias Coliformes Termo tolerantes NMP/100 ml	20
Escherichia coli NMP/100 ml	0
Heterotrofas UFC/ 100 ml	500

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261



GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS

N°	Parámetros	PM-5: N: 8900113 E:376118
1.	Turbidez	1
2.	Color UCV escala Pt/Co	0
3.	Ph Valor de ph	7.4
4.	Conductividad umho/cm	9
5.	Solidos totales disueltos mg/L	4
6.	DBO mg/l	1
7.	DQO mg/l	2

Parámetros	Valor Normal
Turbidez	-
Color UCV escala Pt/Co	15
Ph Valor de ph	6.5-8.5
Conductividad umho/cm	1500
Solidos totales disueltos mg/L	1000
DBO mg/l	3
DQO mg/l	10

Criterios basados en el Reglamento de la Calidad de Agua D.S No. 04-2017 MINAN

CONCLUSION:

LAS MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL SON APTAS PARA LA CATEGORIA 1: Población y recreacional – Subcategoría A: Agua superficial destinada a la producción de agua potable; YA QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS Y FISICO QUIMICOS ESTABLECIDOS: en el Reglamento del D.S No. 004-2017- MINAN

Huánuco, 16 DE OCTUBRE DEL 2019

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

José Luis Apanto Alvarez
BIOLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGIA
C.B.P. 4020

LABORATORIO FISICO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS Y ALIMENTOS

LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261

Anexo 7:
Registro de datos de campo

REGISTRO DE DATOS EN CAMPO

LAGUNA : Mancapozo - Huánuco
REALIZADO POR : Tesista Leydi Estefani Cajasón Chauyauri

N°	Punto de monitoreo	Localidad	Distrito	Provincia	Dpto.	Coordenadas		Altura msnm	T°	Fecha	Hora	pH
						Norte	Este					
01	PM.01	Shismay	Amarilis	Huánuco	Huánuco	8899933	376868	3720	13.1°C	10/10/19	12:25 pm	8.2
02	PM.02	Shismay	Amarilis	Huánuco	Huánuco	8899961	376705	3721	12.0°C	10/10/19	12:49 pm	7.6
03	PM.03	Shismay	Amarilis	Huánuco	Huánuco	8899977	376454	3719	12.2°C	10/10/19	1:17 pm	7.6
04	PM.04	Shismay	Amarilis	Huánuco	Huánuco	8900063	376810	3721	12.3°C	10/10/19	1:35 pm	7.6
05	PM.05	Shismay	Amarilis	Huánuco	Huánuco	8900113	376118	3720	13.0°C	10/10/19	1:58 pm	7.4

Firma del responsable de monitoreo
TESISTA

Anexo 8:
Ubicación de punto de monitoreo de la laguna Mancapozo.

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO EN LA LAGUNA
MANCAPOZO

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

“DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS – HUÁNUCO”.

2. DATOS DEL INVESTIGADOR

Leydi Estefani Cayaleón Chuacuyauri

LUGAR : Mancapozo
DNI : 71711870
FECHA : 10/10/19

3. DATOS GENERALES DEL PUNTO DE MUESTREO

PUNTO DE MUESTREO	
Departamento: <u>Huánuco</u>	Total de muestras: <u>2</u>
Provincia: <u>Huánuco</u>	Punto de muestreo: <u>PM. 01</u>
Distrito: <u>Omoriles</u>	Hora y fecha del muestreo: <u>12:25 pm 10/10/19</u>
Localidad: <u>Shismay</u>	Altitud: <u>3720 msnm</u>
Norte/latitud: <u>8899933</u>	Este/longitud: <u>376868</u>
Objetivo del muestreo: <u>Calidad de agua</u>	
Nombre del cuerpo de agua: <u>Laguna Mancapozo</u>	

Coordenadas (WGS84) Sistema de coordenadas: PROYECCIÓN (UTM)



FIRMA DEL INVESTIGADOR

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO EN LA LAGUNA
MANCAPOZO

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

“DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS – HUÁNUCO”.

2. DATOS DEL INVESTIGADOR

Leydi Estefani Cajaleón Chacayauri

LUGAR : Laguna Manca Pozo
DNI : 71711870
FECHA : 10/10/19

3. DATOS GENERALES DEL PUNTO DE MUESTREO

PUNTO DE MUESTREO	
Departamento: <u>Huánuco</u>	Total de muestras: <u>2</u>
Provincia: <u>Huánuco</u>	Punto de muestreo: <u>PH-02</u>
Distrito: <u>Amarilis</u>	Hora y fecha del muestreo: <u>12:49 pm 10/10/19</u>
Localidad: <u>Shesmay</u>	Altitud: <u>3721 msnm</u>
Norte/latitud: <u>8899961</u>	Este/longitud: <u>376705</u>
Objetivo del muestreo: <u>Calidad de Agua</u>	
Nombre del cuerpo de agua: <u>Laguna Manca Pozo</u>	

Coordenadas (WGS84) Sistema de coordenadas: PROYECCIÓN (UTM)



FIRMA DEL INVESTIGADOR

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO EN LA LAGUNA
MANCAPOZO

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

"DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS - HUÁNUCO".

2. DATOS DEL INVESTIGADOR

Leydi Estefani Cegaleón Churaycuni

LUGAR : Laguna Manca Pozo
DNI : 71711870
FECHA : 10/10/19

3. DATOS GENERALES DEL PUNTO DE MUESTREO

PUNTO DE MUESTREO	
Departamento: <u>Huánuco</u>	Total de muestras: <u>02</u>
Provincia: <u>Huánuco</u>	Punto de muestreo: <u>PM-03</u>
Distrito: <u>Amoriles</u>	Hora y fecha del muestreo: <u>1:17pm 10/10/19</u>
Localidad: <u>Shismoy</u>	Altitud: <u>3719 msnm</u>
Norte/latitud: <u>8899977</u>	Este/longitud: <u>376454</u>
Objetivo del muestreo: <u>Calidad de agua</u>	
Nombre del cuerpo de agua: <u>Laguna Manca Pozo</u>	

Coordenadas (WGS84) Sistema de coordenadas: PROYECCIÓN (UTM)



FIRMA DEL INVESTIGADOR

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO EN LA LAGUNA
MANCAPOZO

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

"DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS - HUÁNUCO".

2. DATOS DEL INVESTIGADOR

Leyla Estefani Cevallos Chuquiyauri

LUGAR : Laguna Mancaozo
DNI : 71711870
FECHA : 10/10/19

3. DATOS GENERALES DEL PUNTO DE MUESTREO

PUNTO DE MUESTREO	
Departamento: <u>Huánuco</u>	Total de muestras: <u>02</u>
Provincia: <u>Huánuco</u>	Punto de muestreo: <u>PH-04</u>
Distrito: <u>Amarilis</u>	Hora y fecha del muestreo: <u>1:35 pm 10/10/19</u>
Localidad: <u>Shismay</u>	Altitud: <u>3721 msnm</u>
Norte/latitud: <u>89 00063</u>	Este/longitud: <u>376310</u>
Objetivo del muestreo: <u>Cálculo de Agua</u>	
Nombre del cuerpo de agua: <u>Laguna Mancaozo</u>	

Coordenadas (WGS84) Sistema de coordenadas: PROYECCIÓN (UTM)

Leyla Estefani Cevallos Chuquiyauri

FIRMA DEL INVESTIGADOR

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO EN LA LAGUNA
MANCAPOZO

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

"DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA MANCAPOZO, PARA CONSUMO HUMANO, LA ESPERANZA, AMARILIS - HUÁNUCO".

2. DATOS DEL INVESTIGADOR

Leyla Estefani Cayaleón Chuquiyauri

LUGAR : Laguna Mancaozo
DNI : 7171870
FECHA : 10/10/19

3. DATOS GENERALES DEL PUNTO DE MUESTREO

PUNTO DE MUESTREO	
Departamento: <u>Huánuco</u>	Total de muestras: <u>2</u>
Provincia: <u>Huánuco</u>	Punto de muestreo: <u>PM-05</u>
Distrito: <u>Amarilis</u>	Hora y fecha del muestreo:
Localidad: <u>Shumay</u>	Altitud: <u>3720 msnm</u>
Norte/latitud: <u>8900113</u>	Este/longitud: <u>376118</u>
Objetivo del muestreo: <u>Calidad de Agua</u>	
Nombre del cuerpo de agua: <u>Laguna Mancaozo</u>	

Coordenadas (WGS84) Sistema de coordenadas: PROYECCIÓN (UTM)



FIRMA DEL INVESTIGADOR

Anexo 9:

FICHA DE IDENTIFICACION DEL PUNTO DE MONITOREO

Nombre del cuerpo de agua: Laguna Mancapozo - HCO

Clasificación del cuerpo de agua: Categoría 1: Poblacional y Recreacional

(Categorizado de acuerdo con la R.J. N° 202-2010-ANA Y Modificaciones posteriores).

Código y nombre de la cuenta o:
del cuerpo marino-costero

IDENTIFICACION DEL PUNTO:

Código del punto de monitoreo: PM.01

Descripción:
(Origen/ubicación)

La laguna Mancapozo se ubica en el distrito de Omceñis provincia y departamento Huancayo a dos horas y media de la ciudad, carretera asfaltada.

Accesibilidad: Se llega al cc. pp de Shismay a 30 min. Vhacamos la Laguna Manacapoza, para acceder al Pt. 01 se vñica al mórsem 13auerdo a 5m del borde de la Laguna.

(Describir detalladamente la vía de acceso, para que otras personas puedan encontrar Fácilmente el punto de monitoreo).

Representatividad: la vegetación se observa parte baja de la Laguna.

(Describe el tramo de río o quebrada o la bahía o zona de laguna mar, que el punto de monitoreo represente)

Finalidad del monitoreo: Calidad. / Vigilancia

(Describir la finalidad del punto de monitoreo: vigilancia de un uso, evaluación del impacto de una fuente contaminada)

UBICACIÓN:**DISTRITO****PROVINCIA**

DEPARTAMENTO

Smoriles	Huainco	Huainco
----------	---------	---------

LOCALIDAD: Shismay - Malconga

COORDENADAS (WGS48) SISTEMA DE COORDENADAS: ☒ Proyección UTM

☒

Proyección UTM

--	--

Geográficas

Norte/Latitud: 8899933

४४५५५३३

Este/Longitud: 37 6868

37 6868

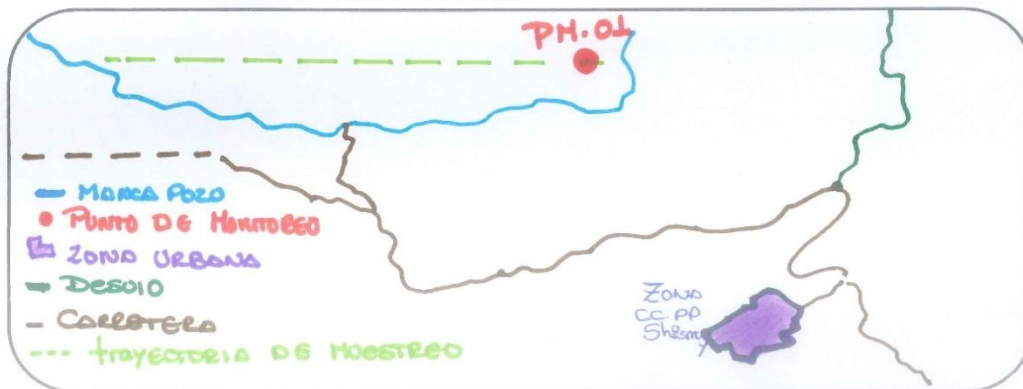
Zona: 18° Ls

18 ° C

Altitud: 3720 msnm

3490 m/s

17,18 o 19 para UTM SOLAMENTE



FICHA DE IDENTIFICACION DEL PUNTO DE MONITOREO

Nombre del cuerpo de agua: Laguna Mancapozo

Clasificación del cuerpo de agua: Categoría I o Población y Recreacional

(Categorizado de acuerdo con la R.J. N° 202-2010-ANA Y Modificaciones posteriores).

Código y nombre de la cuenca o:
del cuerpo marino-costero

IDENTIFICACION DEL PUNTO:

Código del punto de monitoreo: PM-02

Descripción:
(Origen/ubicación) La laguna Mancapozo se ubica en el distrito de Amónles Provincia y departamento Huánuco a dos horas y media de la ciudad, carretera afirmada.

Accesibilidad: Para la accesibilidad del punto PM-02, se da referencia del PM-01 a 200 m cada uno, distancia de punto a punto.

(Describir detalladamente la vía de acceso, para que otras personas puedan encontrar Fácilmente el punto de monitoreo).

Representatividad: La vegetación se observa por la boca de la laguna

(Describe el tramo de río o quebrada o la bahía o zona de laguna mar, que el punto de monitoreo represente)

Finalidad del monitoreo: Calidad / Vigilancia

(Describir la finalidad del punto de monitoreo: vigilancia de un uso, evaluación del impacto de una fuente contaminada)

UBICACIÓN:

DISTRITO

PROVINCIA

DEPARTAMENTO

<u>Amónles</u>	<u>Huánuco</u>	<u>Huánuco</u>
----------------	----------------	----------------

LOCALIDAD: Shismay - malconga

COORDENADAS (WGS48) SISTEMA DE COORDENADAS: ☒ Proyección UTM

☐ Geográficas

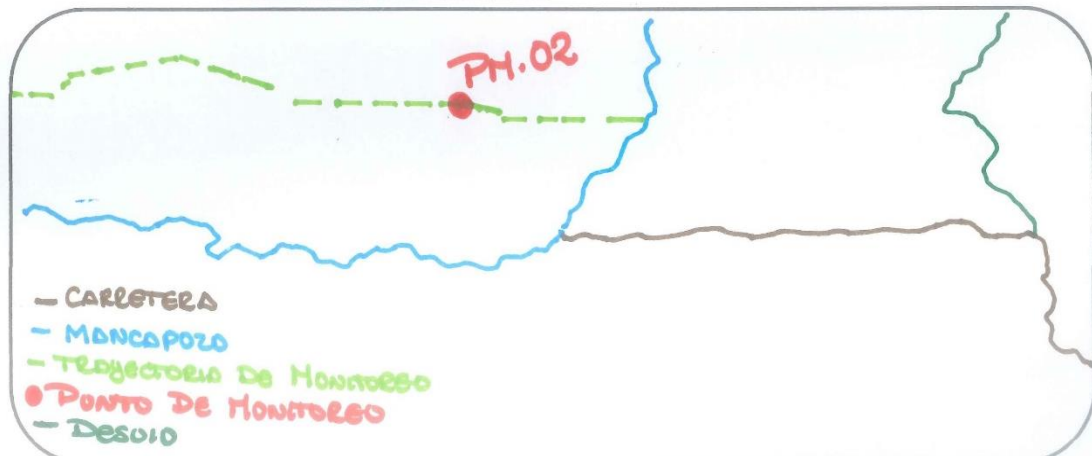
Norte/Latitud: 8899961

Este/Longitud: 376705

Zona: 18°Cs

Altitud: 3721 msnm

17,18 o 19 para UTM SOLAMENTE



FICHA DE IDENTIFICACION DEL PUNTO DE MONITOREO

Nombre del cuerpo de agua: Laguna Manca Pozo

Clasificación del cuerpo de agua: Categoría 1º Poblacional y Recreacional

(Categorizado de acuerdo con la R.J. N° 202-2010-ANA Y Modificaciones posteriores).

Código y nombre de la cuenca o:
del cuerpo marino-costero

IDENTIFICACION DEL PUNTO:

Código del punto de monitoreo: PM.03

Descripción: La laguna Manca Pozo se ubica en el distrito de Amerlis provincia y departamento Huánuco a dos horas de la ciudad de HCU, carretera asfaltada.
(Origen/ubicación)

Accesibilidad: Para identificar el punto PM.03, se encuentra a 400 m del PM.01 por la carretera de la laguna.

(Describir detalladamente la vía de acceso, para que otras personas puedan encontrar Fácilmente el punto de monitoreo).

Representatividad: Parte central de la laguna, alrededor vegetación, rocas.

(Describe el tramo de río o quebrada o la bahía o zona de laguna mar, que el punto de monitoreo represente)

Finalidad del monitoreo: Calidad / Vigilancia

(Describir la finalidad del punto de monitoreo: vigilancia de un uso, evaluación del impacto de una fuente contaminada)

UBICACIÓN:

DISTRITO

PROVINCIA

DEPARTAMENTO

Amerlis	Huánuco	Huánuco
---------	---------	---------

LOCALIDAD: SHISMAY - MALCONGA

COORDENADAS (WGS48) SISTEMA DE COORDENADAS: ☒ Proyección UTM

☐ Geográficas

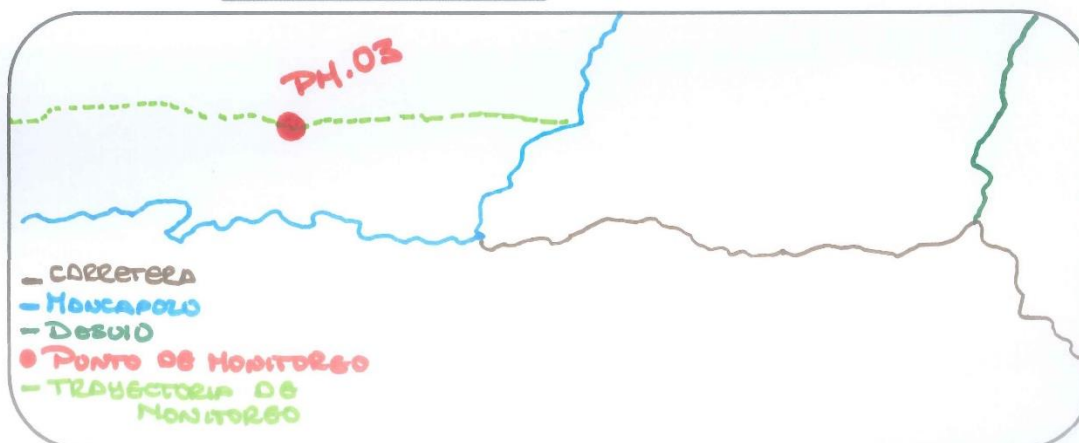
Norte/Latitud: 8899977

Este/Longitud: 376454

Zona: 18

Altitud: 3721 msnm

17,18 o 19 para UTM SOLAMENTE



FICHA DE IDENTIFICACION DEL PUNTO DE MONITOREO

Nombre del cuerpo de agua: Laguna Manapozo

Clasificación del cuerpo de agua: Categoría 1º Poblacional y Recreacional

(Categorizado de acuerdo con la R.J. N° 202-2010-ANA Y modificaciones posteriores).

Código y nombre de la cuenca o:
del cuerpo marino-costero

IDENTIFICACION DEL PUNTO:

Código del punto de monitoreo: PM.04

Descripción:
(Origen/ubicación) La laguna Manapozo se ubica en el distrito de Amarelis provincia y departamento Huancayo a dos horas de la ciudad de Huancayo, carretera afirmada.

Accesibilidad: El punto PM.04 se ubica a 200 m del punto PM.03 y a 600 m del punto PM.01, extremo derecho del punto medio.

(Describir detalladamente la vía de acceso, para que otras personas puedan encontrar Fácilmente el punto de monitoreo).

Representatividad: La vegetación de observa alrededor de la laguna.

(Describe el tramo de río o quebrada o la bahía o zona de laguna mar, que el punto de monitoreo represente)

Finalidad del monitoreo: Calidad / Vigilancia

(Describir la finalidad del punto de monitoreo: vigilancia de un uso, evaluación del impacto de una fuente contaminada)

UBICACIÓN:

DISTRITO

PROVINCIA

DEPARTAMENTO

<u>Amarelis</u>	<u>Huancayo</u>	<u>Huancayo</u>
-----------------	-----------------	-----------------

LOCALIDAD: Shesmay - malconga

COORDENADAS (WGS48) SISTEMA DE COORDENADAS: ☒ Proyección UTM

☐ Geográficas

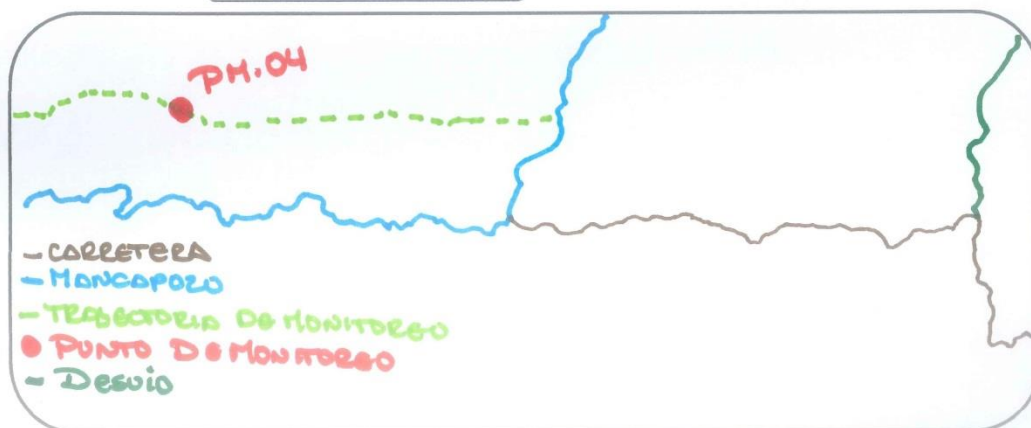
Norte/Latitud: 8900063

Este/Longitud: 376310

Zona: 18

Altitud: 3721 msnm

17,18 o 19 para UTM SOLAMENTE



FICHA DE IDENTIFICACION DEL PUNTO DE MONITOREO

Nombre del cuerpo de agua: Laguna Manaporo - Hco

Clasificación del cuerpo de agua: Categoría 1 o Poblacional y Recreacional

(Categorizado de acuerdo con la R.J. N° 202-2010-ANA Y Modificaciones posteriores).

Código y nombre de la cuenca o:
del cuerpo marino-costero

IDENTIFICACION DEL PUNTO:

Código del punto de monitoreo: PM.05

Descripción: La Laguna Manaporo se ubica en el distrito de Amarelis Provincia y departamento Huánuco a dos horas de la ciudad de Huánuco, carretera afirmada.
(Origen/ubicación)

Accesibilidad: Vía de acceso Carretera, para identificar el punto PM.05 Ubicada a 800 m del punto PM.01 margen derecho y a 200 m del punto PM.04.

(Describir detalladamente la vía de acceso, para que otras personas puedan encontrar Fácilmente el punto de monitoreo).
Representatividad: Se observa vegetación alrededor de toda la Laguna y quebrada de agua.

(Describe el tramo de río o quebrada o la bahía o zona de laguna mar, que el punto de monitoreo represente)

Finalidad del monitoreo: Calidad / Vigilancia

(Describir la finalidad del punto de monitoreo: vigilancia de un uso, evaluación del impacto de una fuente contaminada)

UBICACIÓN:

DISTRITO

PROVINCIA

DEPARTAMENTO

Amarelis	Huánuco	Huánuco
----------	---------	---------

LOCALIDAD: Shismay - malconga

COORDENADAS (WGS48) SISTEMA DE COORDENADAS: ☒ Proyección UTM
☐ Geográficas

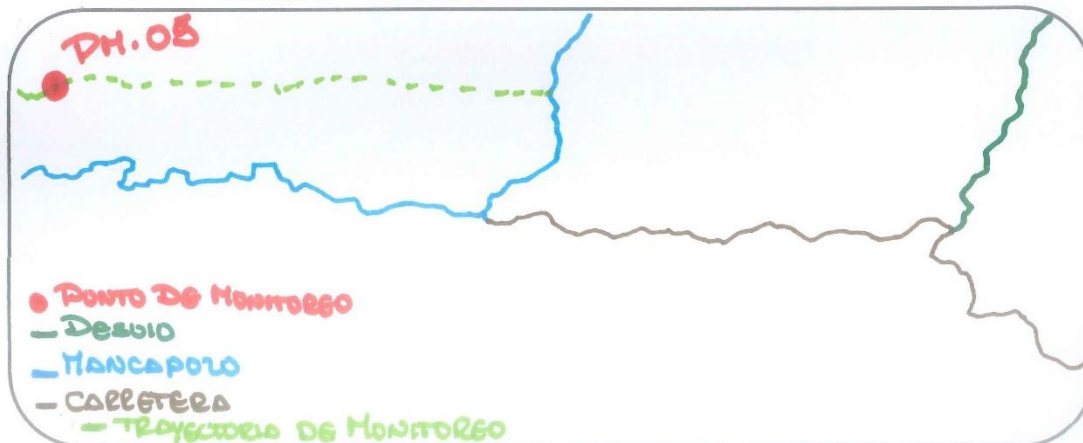
Norte/Latitud: 8900113

Este/Longitud: 376118

Zona: 18

Altitud: 3720 msnm

17,18 o 19 para UTM SOLAMENTE



Anexo 10:

Mapa de ubicación de la laguna Mancapozo, la Esperanza, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco región Huánuco, 2019.

